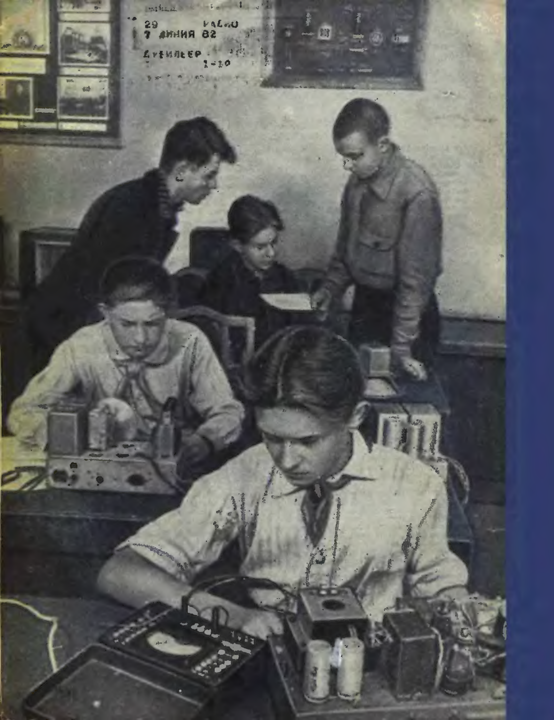
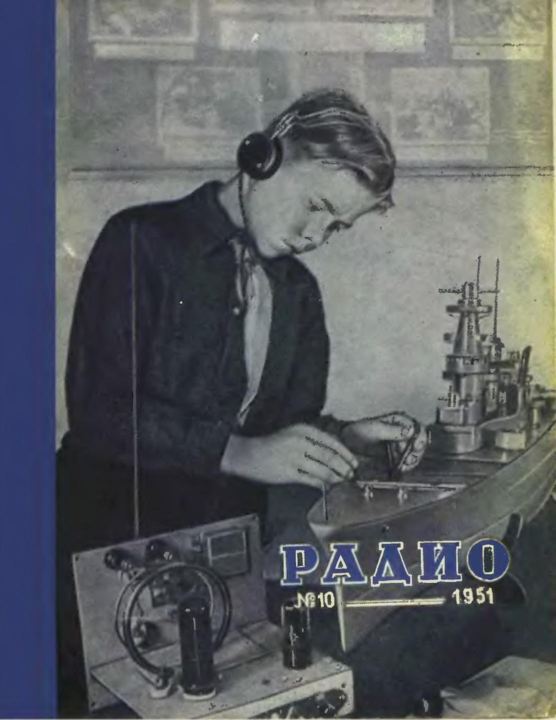
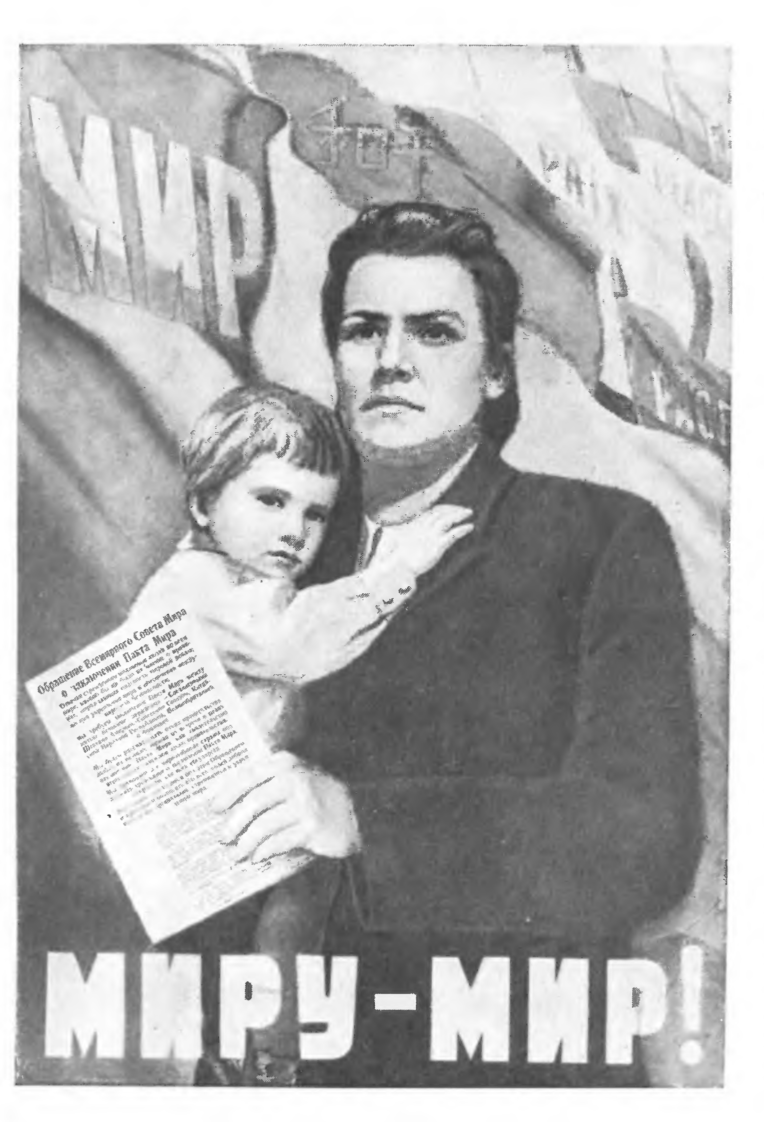


РАДИО
№10
1951



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 10
ОКТЯБРЬ
1951 г.

Издается с 1924 г

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР
И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

За новый подъем работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

В. Кузнецов,
председатель Организационного Комитета Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Добровольные общества Досарм, Досав и Досфлот объединяются в единое Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту — Досааф СССР.

Объединение обществ — выражение патриотических желаний трудящихся нашей Родины, неустанно заботящихся об укреплении могущества своей социалистической Отчизны.

Задачи, стоящие перед новым Обществом, велики и почетны. Общество должно стать подлинно массовой организацией, воспитывающей своих членов в духе беззаветной преданности великому делу партии Ленина — Сталина и социалистической Родине, постоянной готовности защищать Советское государство. Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту призвано широко пропагандировать и распространять военные, военно-технические, авиационные и военно-морские знания, обучать своих членов военным специальностям, развивать массовый военный, авиационный и военно-морской спорт.

За три года существования добровольных обществ Досарма, Досава и Досфлота ими проделана большая работа по пропаганде военных знаний среди членов обществ и населения, по изучению широкими слоями трудящихся различных военных специальностей, по развитию различных видов спорта.

Опираясь на самодеятельность и инициативу членов Общества, первичные организации многое сделали для создания своими силами учебно-технической базы, необходимой для развертывания широкой кружковой работы.

На многих фабриках и заводах, в колхозах, совхозах и МТС, в учреждениях и учебных заведениях имеются сейчас военные уголки, учебные классы, кабинеты, тиры, водные станции, парашютные вышки. Благодаря этой базе в многочисленной сети кружков десятки тысяч членов Досарма, Досава и Досфлота без отрыва от производства овладели основами знаний военного, авиационного, морского дела и радиотехники.

В кружках и военно-спортивных клубах многие юноши и девушки получили специальности радиста-телеграфиста, телефониста, мотоциклиста, шофера, тракториста, стали меткими стрелками, спортсменами-парашютистами, летчиками, планеристами, научились конструировать радиоаппаратуру, строить модели самолетов и морских кораблей, управлять шлюпкой и катером.

Убедительным свидетельством огромного и все растущего интереса советской молодежи к овладению военно-техническими знаниями является широко распространенное в нашей стране радиолюбительство.

В радиокружках, созданных комитетами Общества, на предприятиях, в школах, колхозах, учреждениях десятки тысяч людей изучают радиоминимум, знакомятся с основами радиотехники. Начиная с простого, малого, с постройки обыкновенного детекторного приемника, любознательные, пытливые советские юноши и девушки непрестанно углубляют и совершенствуют свои знания. Рост творческой конструкторской мысли советских радиолюбителей был убедительно продемонстрирован летом этого года на 9-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов Досарма.

С каждым днем все более широкий размах приобретают работы по выполнению решения партии и правительства о завершении сплошной радиофикации нашей социалистической Родины.

Партия большевиков, Советское правительство и лично товарищ Сталин уделяют большое внимание делу радиофикации страны.

Радиолюбители-досармовцы явились инициаторами большого патриотического движения за сплошную радиофикацию колхозной деревни. О размахе работы, проделанной радиолюбителями, об их большой плодотворной деятельности говорят цифры. По далеко не полным данным за прошлый год радиолюбители в сельских местностях страны восстановили около

63 тыс. приемников, 500 радиоузлов и свыше 30 тыс. трансляционных точек.

Помимо этого, радиолюбителями отремонтировано и установлено свыше 10 тыс. радиоприемников, около 200 радиоузлов и 6 тыс. трансляционных точек.

В связи с быстрым ростом радиофикации колхозной деревни и увеличением числа сельских радиоузлов в значительной степени возрастает роль радиолюбителей в деле содействия радиофикации, особенно в обеспечении бесперебойной работы каждого радиоузла, каждой радиоточки и радиоприемника.

Радиолюбители, воспитанные в кружках и учебных организациях Добровольного общества содействия армии, делают большое и благородное дело, способствуя все большему проникновению радио в быт советских людей, внося значительный вклад в дальнейшее развитие радио, родиной которого является наша любимая Отчизна.

Не менее показательны успехи, достигнутые в военно-спортивной работе добровольных обществ. В организациях Досарма воспитаны десятки мастеров-рекордсменов и чемпионов по стрелковому спорту, таких, как чемпионы Советского Союза слесарь Борис Переберин, мастер спорта Антонина Гааге, заслуженные мастера спорта В. Иодко, О. Жгутов и многие другие. На межведомственных соревнованиях на первенство СССР по стрельбе 1951 года представители Досарма установили 30 рекордов Общества, из них 5 являются новыми рекордами СССР.

Больших и серьезных успехов добились советские радиолюбители-коротковолновики, участники постоянных соревнований советских коротковолновиков.

Высокое мастерство показали участники организованных ЦК Досарма всесоюзного конкурса радистов-операторов и соревнования коротковолновиков: чемпионы Общества А. Веремей, Л. Лабутин, И. Хлестков, а также Ф. Росляков, Г. Астрабахин, Н. Тартаковский, А. Волкова, В. Сомов и многие другие.

В аэроклубах и организациях Досава получили подготовку и усовершенствовали свое мастерство прославленные летчики, заслуженные мастера спорта М. Чечнева, А. Бодрягина, Я. Форостенко, известная советская планеристка заслуженный мастер спорта И. Раценская, смелые парашютисты Н. Ткаченко, заслуженные мастера спорта Е. Владимирская, В. Романюк. За три года спортсмены Досава установили более 100 мировых рекордов по различным видам авиационного спорта и авиамоделизма.

Большой популярностью пользуется среди нашей молодежи военно-морской и водный спорт. В 1950 году первичными организациями и военно-морскими клубами выращены 1300 спортсменов-разрядников.

Объединение Досарма, Досава и Досфлота в единое Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту, устраняя параллелизм в работе, еще более укрепит ряды Общества, улучшит военно-массовую, спортивную и учебную работу среди членов Общества и населения.

Объединенные первичные организации — основа нового Общества — станут более многочисленными, жизнедеятельными, успешнее смогут решать поставленные перед ними задачи.

Учебно-техническая база, собранная воедино и пополненная новым инвентарем, оборудованием, наглядными пособиями и литературой, облегчит задачу еще большего развертывания военно-массовой и учебной работы в первичных организациях.

Многочисленный актив, воспитанный в организациях Досарма, Досава и Досфлота,— общественные инструкторы, лекторы, беседчики, руководители кружков, капитаны и тренеры команд — с первых дней явится надежной и крепкой опорой в работе организаций нового Общества.

Объединение Досарма, Досава и Досфлота в единое Общество улучшит также руководство первичными организациями со стороны районных, городских, областных, краевых и республиканских комитетов Общества, несомненно усилит внимание и помощь Обществу со стороны партийных, советских, профсоюзных и комсомольских организаций.

Для проведения организационной работы по объединению Досарма, Досава и Досфлота и для руководства текущей деятельностью организаций Досаафа до выборов руководящих органов Общества в районах, городах, областях, краях и республиках созданы организационные комитеты Досаафа.

Перед оргкомитетами Общества стоят большие и ответственные задачи. Необходимо в короткие сроки повсеместно провести объединение первичных организаций Досарма, Досава и Досфлота в организации Досаафа. Для этого нужно тщательно продумать план практических мероприятий комитета, составить четкий график проведения собраний и конференций первичных организаций, установить неослабный контроль за ходом объединения, помочь укрепить организации путем тщательного подбора руководителей из числа актива, проверенного и зарекомендовавшего себя на практической работе.

Следует организовать широкую разъяснительную работу о целях и задачах нового Общества, умело сочетать организационные мероприятия с дальнейшим развертыванием военно-массовой и учебной работы, укреплением существующих кружков, учебных групп, спортивных команд, кружков по изучению радиотехники и созданием новых.

Справиться с этими задачами можно лишь при всемерной опоре на актив. Оргкомитеты Общества должны окружить себя надежным, многочисленным активом из числа воспитанных в организациях Досарма, Досава, Досфлота и закрепить его на будущее.

При объединении необходимо широко использовать тот положительный опыт организационной, военно-массовой, учебной и спортивной работы, который уже накоплен организациями Досарма, Досава и Досфлота, и неустанно умножать и расширять его, добиваясь дальнейшего роста и укрепления рядов Общества, подъема всей его работы на уровень новых больших задач.

Проходящие на предприятиях, в колхозах, совхозах, МТС, учреждениях, учебных заведениях собрания по объединению добровольных обществ показывают, с каким единодушным одобрением встречают весть о создании Досаафа советские патриоты, единые в своем стремлении крепить могущество социалистической Родины, содействовать укреплению ее армии, авиации и военно-морского флота. В ряды Общества вступают новые тысячи трудящихся. Они изъявляют желание получить военные знания, овладевать военными специальностями, совершенствовать свое спортивное мастерство, чтобы всегда быть готовыми к защите социалистического Отечества.

Активное участие советских людей в создании и патриотической деятельности Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту — залог дальнейших, более высоких успехов в работе Досаафа на благо нашей любимой социалистической Родины — оплота мира во всем мире.

Над чем работать радиолюбителю-конструктору[1]

Партией и правительством поставлена задача: в самые сжатые сроки полностью завершить радиофикацию страны.

Выполнение этой задачи требует от работников радиопромышленности неустанной работы не только над количественно достаточным выпуском радиоаппаратуры, но и над экономичностью выпускаемых аппаратов, над снижением их себестоимости.

Значительную помощь в разрешении этих проблем могли бы оказать радиолюбители. Подтверждением этого является прошедшая 9-я Всесоюзная радиовыставка, которая показала, что творчество советских радиолюбителей в этой области может быть чрезвычайно эффективно.

Разберем отдельные вопросы, в решении которых могут принять участие радиолюбители.

Если говорить о сельской радиофикации, то здесь особенно остро стоит вопрос об экономичности питания радиоприемников.

Приемные устройства и радиотрансляционные узлы, работающие в сельских местностях, в которых еще нет электрической сети, должны питаться от автономных источников электроэнергии. Затраты на эксплоатацию приемника зависят от его кпд. При детальном рассмотрении этого вопроса видно, что громкоговоритель является самым существенным элементом, определяющим коэфициент полезного действия установок.

Поэтому разработка дешевого с большим кпд громкоговорителя является первоочередной задачей. Разрешением ее занимаются наши научно-исследовательские институты. Значительную помощь могут оказать тут, несомненно, и работающие в этом направлении радиолюбители-конструкторы.

Если создать громкоговоритель, потребляющий от приемника 100 *мвт*, то расход энергии от батареи будет порядка 1 *вт*.

Разрешение этой задачи сулит колоссальную экономию источников питания и расширение возможности быстрейшей радиофикации страны.

Каким техническим требованиям должен удовлетворять такой громкоговоритель?

Качественные показатели его должны быть на уровне динамического громкоговорителя, но потребляемая мощность должна быть снижена, что приведет к повышению коэфициента полезного действия.

Еще один вопрос, имеющий серьезное значение для радиофикации села, который до сих пор не нашел своего разрешения,— это создание хорошей антенны для приема длинных и средних волн.

Повышение коэфициента полезного действия антенны имеет не меньшее значение, чем повышение коэфициента полезного действия громкоговорителя. Если удастся сконструировать антенну, не требующую большого расхода металла и эффективную с точки зрения приема, то можно будет уменьшить усиление приемника, сократить количество ламп в нем и тем самым снизить потребление мощности от источников питания.

Следует подумать и над снижением потребления энергии сетевыми приемниками. В этой области перед радиолюбителями тоже стоят серьезные задачи. Например, многоламповый приемник потребляет мощность 200 *вт*, но бывает, что регулятор громкости установлен так, что приемник отдает всего 0,5 *вт*. Мощность приемника, таким образом, не используется или используется только короткое время. Таким образом, регулятором громкости выходная мощность снижается до такой, которую можно получить от батарейного приемника, потребляющего 2—3 *вт*.

Чрезвычайно желательно ввести в приемники такие регуляторы громкости, которые были бы связаны с питанием. Снижая громкость, мы уменьшали бы одновременно и потребление энергии от сети или батарей.

На первый взгляд это не имеет большого значения, но если подсчитать, какое количество приемников работает в Советском Союзе, какую мощность они потребляют и какая мощность используется фактически, станет ясно, какую колоссальную экономию энергии может дать разрешение этой задачи. Надо помнить, что каждый ватт сохраненной мощности при питании от сети должен быть помножен на миллионы действующих приемников.

Поэтому разработка схемы питания приемников, в которой с уменьшением громкости соответственно уменьшается потребление энергии, должна найти свое место в конструкторской деятельности радиолюбителей.

Надо полагать, что в ближайшее время ультракороткие волны найдут самое широкое применение в радиовещании.

В связи с этим встает вопрос о разработке массовых дешевых приемников с укв диапазоном. Задача эта весьма сложная. Устойчивый прием станций, работающих на укв с частотной модуляцией при хорошем качестве воспроизведения, в настоящее время удается получить только в приемниках с большим числом ламп. Большинство этих приемников работает на 7—10 лампах. Построены они по трафаретным старым схемам.

Конструкторы должны работать над созданием такого укв приемника, который, имея 2—3 лампы, мог бы удовлетворительно вести прием станций, работающих на укв. Это относится и к приемникам второго класса, которые при введении в них ультракоротковолнового диапазона усложняются. Развитие вещания на укв тормозится, в частности, отсутствием дешевых укв приемников.

Задачи в области разработки укв приемников могут быть сформулированы так:

1. Разработка схемы и конструкции 2—3-лампового приемника для приема укв станций с частотной модуляцией. Качественные параметры его должны соответствовать ГОСТу на радиовещательные приемники.

2. Разработка схемы и конструкции 5—6-лампового приемника с качественными показателями не ниже второго класса по ГОСТу на радиовещательные приемники.

Следующим весьма серьезным вопросом, в разрешении которого могут принять участие радиолюбители, является разработка простого автоматического регулятора напряжения для радиоприемников.

Известно, что для того, чтобы иметь удовлетворительный прием там, где напряжение сети непостоянно, необходимо применять автотрансформатор с ручной регулировкой. Бывает, что при уменьшении напряжения сети регулятор ставится так, чтобы увеличить напряжение до нормального. Потом, когда напряжение повысится, забывают переключить регу-

[1] Сокращенная стенограмма доклада представителя Министерства промышленности средств связи М. И. Облезова на Всесоюзном совещании радиолюбителей-конструкторов.

лятор. В результате лампы преждевременно выходят из строя. Для устранения таких случаев крайне важно, чтобы регулятор действовал автоматически. Существующие стабилизаторы напряжения, работающие на принципе использования магнитного насыщения стали, и другие способы весьма дороги. Стоимость стабилизатора получается такого же порядка как и стоимость самого приемника.

В связи с проводящейся повсеместно электрификацией десятки новых районов получают электроэнергию. В этих районах батарейные приемники нужно либо заменять сетевыми, либо приспосабливать для питания от сети, потому что питать их от батарей при наличии электросети нерационально.

Необходимо разработать к таким приемникам дешевые приставки, которые позволят, не изменяя схемы приемников, перевести их на питание от электрической сети.

Несколько вопросов из области радиосвязи на укв.

Конструирование укв радиостанций небольшой мощности требует применения многоламповых приемников. Создание таких укв радиостанций — задача очень тяжелая и обходятся они крайне дорого.

Поэтому разработка конструкции малогабаритной переносной укв радиостанции открывает для радиолюбителей большое поле деятельности.

Много могут сделать радиолюбители в области низовой радиосвязи, работая над разрешением проблемы сужения канала, занимаемого в эфире отдельными радиостанциями. Так радиостанции типа «Урожай» и применяемые на железных дорогах радиостанции «ЖР-1», работая в отведенном для них весьма ограниченном участке диапазона, занимают каждая сравнительно широкий канал по частоте. Для каждой такой станции требуется канал шириной порядка 20 *кгц* Если применить в таких станциях новые схемы и сузить ширину канала, то на том же участке диапазона смогло бы работать гораздо большее число станций.

Много могут сделать радиолюбители-конструкторы и в области телевизионной техники. В числе разработанных и выпускаемых сейчас телевизоров еще нет такого, который при хороших качественных показателях стоил бы дешево и притом был бы вполне устойчив в эксплоатации.

Эксплоатацию телевизионных приемников усложняет большое количество ламп. Если в приемнике какая-либо лампа вышла из строя, радиолюбитель, конечно, быстро найдет это «повреждение», но обычному телезрителю среди двадцати ламп найти одну перегоревшую трудно и он вынужден каждый раз вызывать монтера. Это сильно затрудняет эксплоатацию телевизоров.

Конструирование телевизионных приемников с малым количеством ламп — вот задача, над которой следует работать радиолюбителям. Принципиально решение ее должно итти по линии лучшего использования первых ступеней приемника, в которых применяются лампы с большой крутизной. Использование их пока еще очень незначительно. Рефлексные схемы, к сожалению, до сих пор настолько несовершенны, что надо искать другие пути использования ламп. Следующая задача, стоящая перед любителями-конструкторами,— это создание простых телевизионных трансляционных установок для увеличения дальности действия телевизионных центров Москвы, Ленинграда и других городов.

Из получаемых журналом «Радио» писем видно, что телевизионное вещание удается принимать на расстоянии до 180 *км* от Москвы. Для отдельных радиолюбителей такой прием зачастую не под силу, так как он связан с большими трудностями: нужны приемники с повышенной чувствительностью, сложные и дорогие антенны Но если в городе поставить радиотрансляционную телевизионную станцию, которая принимала бы с помощью чувствительного оборудования телевизионные передачи на большом расстоянии и затем усиливала бы их настолько, чтобы обслужить ими хотя бы небольшой район, это было бы чрезвычайно ценно.

Постройка такой трансляционной установки, конечно, гораздо проще, чем постройка телецентра собственными силами.

Большую роль могут сыграть радиолюбители в разработке измерительной аппаратуры. Сейчас ставится задача создания комплекта простых по конструкции радиоизмерительных приборов, которые могут изготовляться для собственных нужд в радиоремонтных мастерских.

На выставке представлено много измерительной аппаратуры. Но когда ближе присмотришься к этим экспонатам, то видно, что большинство из них сложно для повторения: или нет необходимых для их сборки деталей, или конструкция настолько сложна, что ее нельзя сделать в радиоремонтных мастерских.

Поскольку имеется недостаток в подобной аппаратуре, важно, чтобы ее можно было делать в мастерских. Если такая аппаратура будет состоять из типовых деталей, которые сейчас выпускаются нашей промышленностью (сопротивлений, конденсаторов, катушек для приемников), то ее сможет делать каждая мастерская. Совершенно очевидно, что польза от этого будет очень большая.

Несколько слов в отношении работы над деталями и отдельными узлами.

Возьмем такой простой, казалось бы, вопрос, как настройка приемников. Для нее нужен переменный конденсатор, переключатель секций катушки. Эти детали чрезвычайно сложны и трудоемки в производстве и не дают гарантии бесперебойной работы приемников на долгое время. В первую очередь в приемнике выходят из строя переключатели. Если делать их очень прочными, они будут очень дорогими, а если их делать дешевыми, то они, как показывает практика, весьма недолговечны. Конструкторы радиопромышленности ищут какое-то оптимальное решение, но эта деталь до сих пор все же продолжает оставаться узким местом в приемнике. Работа над переключателем может показаться менее интересной на первый взгляд, чем работа над приемником в целом, но все-таки удачная разработка подобного полуфабриката может оказаться более полезной, чем, скажем, создание радиолы.

На этот вопрос конструкторы-радиолюбители должны обратить внимание.

Удешевление, упрощение и улучшение качества является чрезвычайно важной задачей, успешное решение которой скажется на выпуске всей аппаратуры. Весьма полезной была бы работа радиолюбителей по уменьшению размеров и веса отдельных массовых деталей — сопротивлений, конденсаторов, потенциометров, катушек индуктивности, дросселей и т. п.

Помочь разрешить эти проблемы — почетная задача, которая стоит перед радиолюбителями. Задача эта вполне посильная и разрешение ее, безусловно, окажет помощь нашей отечественной радиопромышленности и будет способствовать еще более быстрому развитию радиофикации нашей страны.

Классификационные нормы нужны

(Итоги дискуссии)

В № 6 журнала «Радио» за 1951 год в порядке обсуждения была помещена статья Б. Федорова, в которой предлагалось установить классификационные нормы для радистов-досаафовцев. Цель этого мероприятия — повышение мастерства этой категории радиолюбителей введением элементов спортивного интереса.

Наличие норм, кроме того, давало бы возможность вести учет радиолюбителей по их квалификации и легко следить за ростом мастерства как отдельных радиолюбителей, так и целых групп.

Основные принципы классификационных норм предлагались такие же, какие существуют, и оправдали себя в практике советского спорта, а именно: за наивысшие достижения присваивается звание мастера спорта, за меньшие достижения соответственно присваивается первый, второй или третий разряд.

В этой же статье были даны таблицы нормативов отдельно по приему и передаче на ключе — для радиотелеграфистов и коротковолновиков и за достижения в области создания радиоаппаратуры — для радиолюбителей-конструкторов.

Там же предлагалось установить порядок присвоения звания мастерам и разрядникам.

Статья т. Федорова вызвала большой интерес у читателей нашего журнала, и редакция получила ряд писем как от отдельных радиолюбителей, так и от секций радиоклубов Досарма, где эта статья обсуждалась. Содержание части этих писем помещено в №№ 8 и 9 журнала.

Прежде всего во всех без исключения письмах отмечается актуальность и своевременность введения классификационных норм, поэтому можно считать, что целесообразность введения таких норм сомнений вызывать не может.

Что касается предложенных нормативов для радистов-операторов, то мнения различных радиоклубов и радиолюбителей расходятся незначительно; это указывает на то, что предложенные нормативы не требуют большого уточнения.

Если суммировать обоснованные мнения радиолюбителей, то для радистов-операторов можно предложить нормативы, указанные в табл. 1.

Расхождение с таблицей, предложенной т. Федоровым, заключается в том, что для мастера радиосвязи вводится дополнительное требование приема с записью рукой 150 знаков буквенного и 130 знаков цифрового текста и снижаются требования в скорости передачи цифрового текста со 110 до 100 знаков в минуту.

Для радиста первого разряда вводится требование приема цифрового текста с записью на машинке 120 и рукой 110 знаков в минуту.

Нормы передачи цифрового текста снижаются до 90 знаков в минуту.

Для радиста второго разряда нормы передачи цифрового текста снижаются до 80 знаков в минуту. Для радиста третьего разряда скорость приема цифрового текста устанавливается 80 знаков в минуту (вместо 90) и скорость передачи цифр — 70 знаков в минуту (вместо 90).

Введение поправок вызвано необходимостью привести в соответствие скорость передачи и приема буквенного и цифрового текстов, так как каждая цифра содержит, как известно, пять элементов, в то время как буква в среднем содержит три.

Чрезмерные требования к увеличению скорости передачи цифр, как показывает практика, приводят

Таблица 1

Разряд	Прием текстов объемом 150 групп со скоростью		Передача текстов нормальным телеграфным ключом со средней скоростью	
	Буквенный	Цифровой	Буквенный	Цифровой
Мастер радиосвязи	300 знаков в минуту с записью на машинке и 150 знаков в минуту с записью рукой	140 знаков в минуту с записью на машинке и 130 знаков с записью рукой	140 знаков в минуту	100 знаков в минуту
Радист первого разряда	250 знаков в минуту с записью на машинке и 140 знаков с записью рукой	120 знаков в минуту с записью на машинке и 110 знаков с записью рукой	120 знаков в минуту	90 знаков в минуту
Радист второго разряда	120 знаков в минуту с записью рукой	100 знаков в минуту с записью рукой	100 знаков в минуту	80 знаков в минуту
Радист третьего разряда	90 знаков в минуту с записью рукой	80 знаков в минуту с записью рукой	90 знаков в минуту	70 знаков в минуту

к нарушению радистами элементарных соотношений знаков за счет сокращения длительности тире, т. е. к искажениям при передаче, что, конечно, недопустимо. Кроме того, для получения звания мастера радиосвязи и радиста первого разряда необходимы технические знания не в объеме техминимума, а в объеме программы инструкторов коротковолновой связи, которая должна быть разработана.

Для радиолюбителей-коротковолновиков т. Федоровым предложена другая таблица разрядных норм, которая должна отразить, с одной стороны, квалификацию радиолюбителя как радиста по приему и передаче и, с другой стороны, комплекс других качеств, как-то: умение быстро ориентироваться в эфире, знание условий прохождения радиоволн, умение принимать в условиях помех, умение построить и наладить свою аппаратуру и т. п.

Если в отношении радистов-операторов таблица, предложенная т. Федоровым, в основном одобряется, то в отношении норм для радиолюбителей-коротковолновиков предложения различных радиолюбителей сильно расходятся. Для получения звания мастера радиосвязи т. Федоровым предложены сроки: 3 часа — на установление связи с 16 союзными республиками и 15 суток — для установления связи со 100 областями СССР. Многие радиолюбители не согласны с этими нормами и предлагают свои нормы в пределах 3—6 часов и 10—30 суток соответственно. Некоторые любители считают, что нормы вообще устанавливать не следует.

Нам представляется, что для разрядных норм вводить требования установления радиосвязи в ограниченное время с 16 республиками и 100 областями нецелесообразно по следующим причинам:

1) любители дальневосточной части Союза и отдаленных от центра областей не смогут за 3—6 часов связаться со всеми 16 республиками по условиям прохождения волн любительских диапазонов;

2) очень трудно обеспечить регулярную работу любителя на коллективной или индивидуальной станции непрерывно в течение месяца;

3) напряженно работать в течение 15—30 суток для тех любителей, которые заняты на службе или на учебе, утомительно.

По нашему мнению, для коротковолновиков разрядные нормы можно установить по следующим разделам:

1) квалификация по приему на слух и передаче на ключе;

2) знание основ радиотехники и умение построить и отрегулировать свою радиостанцию;

3) умение быстро ориентироваться в сигналах, заполняющих любительские диапазоны, быстро входить в связь с желаемыми корреспондентами и умение вести прием при помехах;

4) активность радиолюбителя в эфире и в работе организации (радиоклуба);

5) наличие радиолюбительского стажа практической работы в эфире.

Квалификация по приему-передаче определяется согласно табл. 2.

Знания основ радиотехники для мастера и радиста-разрядника те же, что для радистов-операторов. Передатчик, на котором работает коротковолновик, должен иметь тон Т-9 и не создавать паразитных излучений.

Умение быстро входить в связь с желаемым корреспондентом и вести прием при помехах определяется по результатам всесоюзных, республиканских, краевых или областных соревнований, расценивается по занятому месту в соревнованиях согласно табл. 3.

Таблица 2

Разряд	Прием на слух и передача на ключе	Примечание
Мастер	120 букв в минуту	1. Прием с звукового генератора. 2. Передача на нормальном телеграфном ключе. 3. Количество цифр в минуту на 40% меньше количества букв.
Радист первого разряда	100 букв в минуту	
Радист второго разряда	90 букв в минуту	
Радист третьего разряда	80 букв в минуту	

Таблица 3

Разряд	Занятые места в соревнованиях	
	всесоюзных	республиканских, краевых, областных при участии не менее 50 человек
Мастер	1—2	—
Радист первого разряда	3—4	1
Радист второго разряда	5—7	2—3
Радист третьего разряда	8—15	4—8

Активность работы в эфире оценивается по количеству проведенных связей за год работы. Для получения звания мастера надо провести не менее 500 связей в год, для радиста первого разряда не менее 400 и для радистов второго и третьего разрядов не менее 300 связей. Кроме того, для мастера и радистов-разрядников требуется активное участие в работе местного радиоклуба.

Наконец, звание мастера и радиста первого разряда может быть присвоено за определенное количество двусторонних связей, установленных за весь период работы. Мастер радиосвязи — не менее 10 тыс. связей, что подтверждается выпиской из аппаратного журнала или наличием 5 тыс. карточек-квитанций, подтверждающих двустороннюю связь; радист первого разряда должен провести не менее 7 тыс. связей, предъявив 4 тыс. квитанций, подтверждающих двустороннюю радиосвязь.

При этом подразумевается, что радиолюбитель имеет квалификацию согласно табл. 2 и соответствующие теоретические знания.

Для коротковолновиков-наблюдателей разряды можно устанавливать такие же, как для коротковолновиков, имеющих передатчики, а именно:

— квалификация по приему согласно табл. 2, результаты соревнований согласно табл. 3;

— теоретические знания в объеме соответствующих норм для коротковолновиков и операторов;

— или, наконец, наличие 10 тыс. квитанций для мастера радиоприема и 7 тыс.— для радиста первого разряда.

Относительно присвоения званий мастера-радиотехника и радиомастеров первого, второго и третьего разрядов большинство радиолюбителей в своих письмах отмечают, что табл. 3 («Радио» № 6 за 1951 г.), предложенная т. Федоровым, может быть принята. Необходимо, однако, предусмотреть, что в некоторых случаях во внутриклубных выставках может не оказаться требуемых 10 экспонатов по данному разделу и поэтому даже отличный экспонат не сможет дать право на получение разряда радиолюбителю, его представившему.

Некоторые радиолюбители предлагают изменить звание «Мастер радиосвязи» на «Мастер радиосвязи Досаафа» и соответственно «Радист первого разряда Досаафа», чтобы не путать с соответствующими званиями, имеющимися в Министерстве связи. Есть предложение заменить также звания «Мастер радиотехники», «Радиомастер первого, второго, третьего разрядов» на «Мастер-конструктор Досаафа» и «Радиоконструктор Досаафа первого, второго, третьего разрядов».

Подведение итогов проведенной на страницах журнала «Радио» дискуссии показывает, что классификационные нормы нужны, что их введение явилось бы новым стимулом к дальнейшему развитию радиолюбительства, к массовой подготовке кадров радистов для нужд народного хозяйства, для укрепления оборонной мощи нашей горячо любимой Отчизны.

Ленинградские радиолюбители на практических занятиях в радиоклубе (слева направо) В. И. Киряков, В. С. Папилов и Н. А. Короленко

Фото Ф. Федосеева

Нам пишут

РАДИОИГРА „АЗБУКА РАДИОТЕХНИКИ“

В целях пропаганды радиотехнических знаний среди школьников и молодежи Крыма Симферопольский дом пионеров и Крымский комитет радиоинформации провели занимательную радиоигру «Азбука радиотехники».

В течение трех месяцев через областную широковещательную радиостанцию раз в неделю в специальном радиовыпуске для молодежи передавались рассказы об истории развития радио, об его изобретателе А. С. Попове, о достижениях советской радиотехники. Значительное число передач было посвящено изучению основ радиотехники, устройству простейших радиоприемников.

В конце каждой передачи участникам радиоигры задавались вопросы, на которые они присылали письменные ответы. За правильные ответы им засчитывалось определенное количество очков.

В занимательной радиоигре «Азбука радиотехники» приняло участие около 300 школьников и радиолюбителей Крымской области. Наибольшее количество очков набрал радиолюбитель г. Симферополя Миша Переходник, на втором месте — учащийся Красногвардейской школы Иван Главатый, на третьем — радиолюбитель г. Феодосии Георгий Федотов.

10 победителей радиоигры награждены ценными премиями.

Радиоигра «Азбука радиотехники» вызвала значительный интерес среди крымских радиолюбителей и способствовала распространению радиотехнических знаний среди молодежи и особенно среди школьников.

М. Вишневский

г. Симферополь

РАДИОВЫСТАВКА В ЕРАХТУРЕ

Радиолюбители Ерахтурского района Рязанской области активно участвуют в радиофикации своего района. Только за прошлый год силами радиолюбителей для радиофикации села было изготовлено 28 двухламповых и 150 детекторных приемников, а также установлено более 200 радиотрансляционных точек.

В колхозах района работают радиотехнические кружки. Радиолюбители-колхозники осваивают в этих кружках основы радиотехники, занимаются конструированием радиоаппаратуры. Регулярно эта работа ведется в радиокружках колхозов имени Красной Армии, «Прогресс», «Борец».

Результатом конструкторской деятельности радиолюбителей явилась 7-я районная радиовыставка.

Первую премию за малогабаритный приемник получил кузнец колхоза «Прогресс» В. Степанушкин.

А. Бумажкин

с. Ерахтур Рязанской обл.

Стахановцы радиопромышленности

В. Козырев

Радиопромышленность нашей страны за годы послевоенной сталинской пятилетки значительно возросла как по объему производства, так и по уровню техники. Широко развернувшееся на всех заводах социалистическое соревнование за выполнение и перевыполнение плана и улучшение качества выпускаемых изделий способствовало систематическому росту производительности труда и творческой инициативы рабочих и инженерно-технических работников.

Гениальное высказывание товарища Сталина о том, что «Техника во главе с людьми, овладевшими техникой, может и должна дать чудеса» широко претворяется в жизнь.

Конструкторы, технологи, рабочие создают новую радиоаппаратуру, совершенствуют технологические процессы, повышают качество продукции, снижают ее себестоимость.

Неустанно работает творческая мысль стахановцев радиотехнической промышленности.

Так, например, инженер т. Школьник внес предложение, которое позволило значительно улучшить эксплоатационные свойства приемника «Москвич», снизить его себестоимость, сократить расход селена и тем самым дать экономию заводу в 560 тыс. рублей в год.

И. П. Карпинский

По инициативе старшего технолога т. Розе разработана и организована поточная линия по сборке отдельных блоков радиоприемника, введена конвейерная сборка переменных конденсаторов и потенциометров с переключателями. Благодаря проведенным т. Розе мероприятиям трудоемкость работ на отдельных операциях сборки сократилась на 30—60%; его предложения дают заводу экономию свыше 150 тыс. рублей в год.

На радиозаводах, изготовляющих телевизоры, в течение продолжительного времени регулировка схем развертки телевизоров проводилась только в период работы телецентра. Как известно, телецентр работает в вечернее время, да и то ограниченное число часов и не каждый день.

Все это создавало большие неудобства для производства — нарушался нормальный производственный цикл. Телевизоры, собранные днем, нельзя было регулировать до начала работы телецентра, и они скоплялись в сборочном цехе.

Регулирование телевизоров только во время работы телецентра требовало большого штата регулировщиков, приводило к спешке, а следовательно, к снижению качества выпускаемой заводом продукции.

Для того, чтобы устранить эти помехи в работе, заместитель начальника цеха т. Василевский и регулировщик т. Гольберг совместно с другими работниками сборочного цеха предложили установить местный маломощный телевизионный передатчик.

Цеховой передатчик, предложенный ими, позволил регулировать схемы развертки телевизоров по передаваемой испытательной таблице.

Это предложение ликвидировало брак в схемах развертки, в два раза ускорило трудоемкий процесс регулировки и позволило осуществлять непрерывный процесс сборки, регулировки и сдачи на склад готовых телевизоров.

Начальник лаборатории инженер Карпинский предложил производить регулировку приемников звукового сопровождения телевизоров на генераторе качающей частоты, спаренном с осциллографом несложной конструкции.

В результате проведения в жизнь этого предложения процесс настройки значительно упростился, стал менее трудоемким, а время на настройку сократилось в два с половиной раза.

Тов. Рыжков четырнадцать лет назад пришел на завод, не имея никакой специальности, а сейчас является не только замечательным практиком, но и теоретиком скоростного резания.

Мастер скоростного резания Д. И. Рыжков издал недавно брошюру «Резцы новой конструкции для скоростного резания металлов», в которой изложил принципы скоростного резания и дал теоретические обоснования и формулы для определения рабочих углов резцов в зависимости от обрабатываемого материала. За свою новаторскую работу т. Рыжков награжден правительством орденом Ленина.

Методы организации труда, предложенные т. Рыжковым, позволили сэкономить заводу, где он работает, на производстве одного инструмента свыше 50 тыс. рублей. Тов. Рыжков имеет сотни последователей токарей-скоростников, которые в несколько раз повысили производительность труда.

Токарь т. Науменко, перейдя на скоростное резание по методу т. Рыжкова, стал один изготовлять столько деталей, сколько раньше изготовляли четыре-пять токарей.

После применения резцов конструкции Рыжкова токари тт. Бешкарев, Харугин, Попов, Ширин, Ковалев, Максимов, Чигарев и другие стали изготовлять деталей в два-три раза больше, чем изготовлялось ими до перехода на скоростное резание.

Шлифовальные круги применяются на всех заводах. Чем больше они работают, тем больше тупятся абразивные зерна кругов, поэтому поверхность кругов приходится править.

Для правки применяется алмаз или алмазозаменители.

Заместитель начальника цеха т. Григорьев и слесарь т. Рогач разработали специальное приспособление для безалмазной правки шлифовальных камней.

Относительно несложное это приспособление дает возможность обходиться при правке шлифовальных камней без дорогостоящих алмазов и дает большую экономию.

Монтажница т. Василенко, совершенствуя методы своей работы, выполняет нормы выработки на 240—250%.

Такой высокой производительности труда она добилась благодаря разработанному ею усовершенствованию производственного процесса. Тов. Василенко так продумала выполнение каждой операции, что ни одно движение рук у нее не пропадает зря.

Интересно предложение монтажницы т. Захаровой по усовершенствованию пайки. Тов. Захарова предложила покрывать канифолью прутки олова путем опускания их в ванну с растворенной канифолью, с последующим просушиванием. Это дало возможность изменить при монтаже радиоаппаратуры процесс пайки; вместо того, чтобы погружать паяльник в канифоль, а затем оплавливать его оловом, пруток, покрытый канифолью, который держат левой рукой, и находящийся в правой руке разогретый паяльник подводят к месту пайки одновременно.

Д. И. Рыжков

Е. М. Василевский

Предложение т. Захаровой дало возможность на 45% повысить производительность труда при пайке на том заводе, где она работает.

Еще недавно наиболее распространенным способом сборки многоштырьковых колодок на большинстве радиозаводов являлся следующий: брался отдельный штырек, на него надевалась шайба и он ставился в отверстие колодки; затем колодка переворачивалась, на штырек надевалась шайба и на нее рукой навертывалась гайка; после этого она затягивалась ключом. То же самое делалось с контргайкой.

Оригинальный способ сборки многоштырьковых колодок применила работница т. Костерина.

Ее способ заключается в следующем: на край стола насыпаются шайбы, колодочка ребром прислоняется встык к краю стола, затем конец штырька вставляется в отверстие шайбы и движется по столу на отверстие колодочки и, дойдя до отверстия, вставляется в него. Так повторяется со всеми штырьками.

После того, как все штырьки вставлены, колодочку переворачивают и с обратной стороны на штырьки надевают шайбы. Затем на каждый штырек навертывается на одну-две нитки по гайке, которые ребром ладони одновременно завертывают доотказа, а затем затягивают ключом. Таким же путем навертываются и контргайки.

Предложенный т. Костериной способ позволил более чем на 30% повысить производительность труда на сборке многоштырьковых колодок.

На каждом радиозаводе бригады борются за улучшение качества продукции.

Сотни бригад, систематически выполняющих производственные задания, дающих высокую производительность труда и выпускающих высококачественные изделия, заслуженно удостоены звания бригад отличного качества.

Бригады, руководимые тт. Григорьевым, Мерзляковой и Никифоровой, по нескольку раз были удостоены этого почетного звания.

Приведенные примеры являются лишь небольшой иллюстрацией неограниченной инициативы, проявляемой рабочими, инженерно-техническими работниками и служащими радиопромышленности.

На заводах радиопромышленности работает немало талантливых инженеров, мастеров, рабочих-стахановцев и новаторов производства.

Используя первоклассную технику, неустанно повышая свою квалификацию, эти люди борются за отличное качество выпускаемой продукции.

Лучшие достижения стахановцев должны быть обобщены. Они должны стать достоянием всех работников радиопромышленности.

Инженерно-технические работники должны помогать рабочим в дальнейшем освоении техники с тем, чтобы постоянно повышать производительность труда и выпускать как можно больше первоклассных дешевых приемников, телевизоров и другой радиоаппаратуры и тем самым способствовать еще более быстрому развитию радиофикации нашей страны.

На чрезвычайной административной конференции радиосвязи в Женеве

Ничто так не интересует человечество в настоящее время, как проблема международного сотрудничества и в первую очередь сотрудничества между великими державами. Миролюбивые народы связывают с этим сотрудничеством свои надежды на длительный, прочный мир. Кому не ясно, например, какие выгоды могли бы принести народам мира развитие международной торговли, укрепление экономических отношений, сотрудничество в области техники — в вопросах, затрагивающих интересы многих народов?

Кажется, нет таких препятствий политического, экономического или иного порядка, которые нельзя было бы преодолеть при наличии доброй воли. Однако именно этой доброй воли и желания сотрудничать, как это показывает практика ряда международных конференций последнего времени, нет у представителей американо-английского блока.

Примером этого может служить начало работы административной конференции радиосвязи, открывшейся 17 августа в Женеве.

В задачу этой конференции входит разработка нового международного списка радиочастот. В ее работах принимают участие представители 59 стран.

При открытии конференции советская делегация внесла предложение об удалении гоминдановца и приглашении на конференцию представителя Китайской народной республики, участие делегатов которой необходимо хотя бы уже потому, что Китайская народная республика ведет вещание на 200 различных частотах. Предложение советской делегации поставить на обсуждение этот вопрос было поддержано делегациями ряда стран, в том числе Индии и Индонезии. Делегат США предложил «отложить» рассмотрение советского предложения. Конференция не согласилась с его предложением.

Однако американский делегат, вопреки правилам процедуры, продолжал настаивать на том, чтобы американское предложение было поставлено на голосование первым, хотя оно было внесено после предложения советской делегации.

Большинством голосов конференция отклонила это предложение делегата США и приняла решение голосовать в первую очередь резолюцию СССР. Тогда делегат США, ссылаясь на «неясность» результатов голосования, добился повторного поименного голосования.

В результате повторного голосования 18 стран, в том числе Бразилия, Франция, Индия, Индонезия, Пакистан, Португалия и Швейцария, высказались за то, чтобы первым голосовалось советское предложение. Однако под давлением США 35 делегатов высказались против, 6 — воздержались.

Необходимо отметить насквозь лицемерную позицию делегата Англии, который после заявления о том, что Великобритания признает Центральное народное правительство Китайской народной республики единственно законным правительством Китая, голосовал за американское предложение.

После этого председательствующий на конференции делегат Голландии отказался поставить на голосование советское предложение об удалении гоминдановца, хотя советский представитель заявил о грубом нарушении правил процедуры и указал на незаконность решения, принятого в результате давления со стороны представителя США.

Один уже этот факт наглядно показывает, что делегация США явилась в Женеву с целью навязать свою волю, не считаясь с интересами международного сотрудничества в области радиосвязи между всеми странами мира.

Этот факт свидетельствует также и о том, что американские империалисты являются злейшими врагами мирного сотрудничества между народами.

В. Веров

Выставка, посвященная работам А. С. Попова

Общественность Ростова отметила знаменательную дату в истории отечественной радиосвязи — 50-летие со дня постройки А. С. Поповым на Дону первых гражданских радиостанций. Этой дате была посвящена интересная выставка, организованная по инициативе группы радиолюбителей в Ростовской областной научно-технической библиотеке. Экспонировавшиеся на выставке документы, материалы, воспоминания старейших русских радиоспециалистов, карты и схемы наглядно иллюстрировали один из тех периодов жизни и деятельности А. С. Попова, который относится к работам великого ученого на Дону и о котором до последнего времени было известно очень мало.

...Это было в 1901 году. Получив приглашение Комитета донских гирл, А. С. Попов приехал в Ростов и построил в низовьях реки две радиостанции, с помощью которых удалось наладить постоянную и бесперебойную связь донских гирл с Ростовским портом. Первая на Дону линия радиосвязи сыграла важную роль в развитии донского судоходства. Капитаны пассажирских и грузовых судов, проходивших через гирла, стали регулярно получать с помощью радиотелеграфа сведения о колебаниях уровня воды в реке, что дало возможность обезопасить плавающие в донских гирлах суда, предупреждать их посадку на мель.

Большой интерес представляли экспонировавшиеся на выставке схематические карты донских гирл издания 1902 года. На этих картах обозначено место расположения донского пловучего маяка, на котором А. С. Поповым полвека назад была смонтирована передающая радиостанция, и небольшой, находящийся в гирлах Дона, островок «Перебойный», на котором в помещении Лоцмейстерского поста А. С. Попов построил приемную рацию. Протяженность линии беспроволочного телеграфа составляла около 14 верст.

На выставке были представлены интересные отрывки из воспоминаний Петра Николаевича Рыбкина — одного из ближайших друзей и помощников А. С. Попова. В них П. Н. Рыбкин описывает свои встречи с изобретателем радио, в частности, их совместную работу на Дону летом 1901 года.

До последнего времени считалось, что большинство документов о пребывании А. С. Попова на Дону утрачено. Проживающая в Ленинграде младшая дочь А. С. Попова — Екатерина Александровна Попова-Кьяндская — обнаружила недавно в семейном архиве несколько очень интересных документов и материалов, относящихся к периоду работы А. С. Попова на Дону. В частности, были найдены письма, написанные А. С. Поповым в донских гирлах, датированные августом 1902 года и отправленные им в адрес его жены Раисы Алексеевны. Письма содержат много неизвестных ранее сведений о пребывании великого ученого в донских гирлах в 1902 году.

Из писем видно, что, построив на Дону две радиостанции, А. С. Попов продолжал интересоваться их работой и, вторично приехав в донские гирла в том же году, не только внимательно знакомился с тем, как работает построенная им линия беспроволочного телеграфа, но и инструктировал обслуживавших ее молодых техников.

О постоянном внимании изобретателя к донским гирловым радиостанциям говорят также экспонировавшиеся на выставке копии инструктивных писем А. С. Попова, отправленных им в адрес Комитета донских гирл. В них А. С. Попов дает ценные советы, связанные с техникой эксплоатации линии беспроволочного телеграфа.

О полном невнимании царского правительства к работам великого русского ученого на Дону говорит опубликованная в ростовской газете «Приазовский край» от 2 сентября 1901 года заметка о работах А. С. Попова на Дону. Газета сообщала, что новая линия радиосвязи действует хорошо и что возбуждается ходатайство перед морским министерством о том, чтобы построить еще одну линию беспроволочного телеграфа, которая связала бы Беглицкий маяк с Таганрогским портом. Эта линия радиотелеграфа должна была сыграть важную роль в развитии судоходства на Азовском море. Однако царское правительство не отпустило средств, требовавшихся на сооружение этой линии радиосвязи.

На других стендах выставки были представлены материалы, иллюстрирующие развитие радиосвязи в Советском Союзе.

Фотографии, диаграммы, схемы и другие экспонаты показывали широкое развитие радиофикации на Дону в годы советской власти. Сейчас в Ростовской области радиофицированы сотни колхозов, совхозов, машинно-тракторных и лесозащитных станций. Радио прочно вошло в быт трудящихся области.

Выставка, посвященная славной странице истории радио — работам А. С. Попова на Дону, пользовалась большой популярностью среди ростовчан.

В Ростовском областном краеведческом музее решено в ближайшее время создать специальный раздел, посвященный работам на Дону славного сына русского народа, великого русского ученого А. С. Попова.

С. Гурвич

г. Ростов на Дону

Классы радиоприемников

К. Дроздов,
начальник экспериментальной лаборатории завода «Радиотехника»

Какие имеются классы радиоприемников? К какому классу относится тот или иной заводской приемник или приемник, изготовленный радиолюбителем? Приемник какого класса приобрести или изготовить самому? Какие принципы положены в основу классификации приемников? Какие характерные признаки и особенности определяют класс приемника? Какова связь между классом, качеством и стоимостью приемника?

Эти вопросы очень часто становятся предметом оживленных дискуссий. В проблеме классификации приемников тесно переплетаются вопросы техники, технологии, экономики и субъективной оценки свойств аппаратов.

Понятие «Класс приемника» весьма многогранно и его трудно сформулировать кратко.

В основу классификации радиоприемников положена сравнительная оценка их электрических и акустических характеристик (в соответствии с показателями, установленными ГОСТом [1]). Эта классификация совпадает в основном с фактически сложившейся к настоящему времени системой условного деления приемников на классы.

«Класс» и «сорт» приемника — совершенно разные, не связанные друг с другом понятия. Заводы выпускают только радиоприемники первого сорта. Некондиционные приемники бракуются заводскими отделами технического контроля (ОТК) и в продажу не поступают.

Приемники первого и второго классов за счет их усложнения обеспечивают качество звучания лучше, чем приемники третьего и четвертого классов. Кроме того, некоторых потребителей в приемниках первого класса привлекают особенности внешнего оформления, поскольку приемник составляет элемент убранства комнаты. В то же время некоторые жители крупных городов часто отказываются от приемников первого класса из-за их большой чувствительности, не позволяющей реализовать все возможности аппаратуры в условиях приема при большом уровне промышленных помех.

Достижение достаточно высоких электрических, акустических и вспомогательных «потребительских» показателей и средняя стоимость наиболее удачно сочетаются в приемниках второго класса. Поэтому приемники этого класса получили большое распространение и условно считаются «исходными» при общей сравнительной оценке приемников различных классов.

Стремление удешевить приемники, сделать их технологически более простыми и приспособленными к массовому производству, как правило, приводит к некоторому снижению их электрических и акустических показателей. Это особенно проявляется в приемниках третьего и четвертого классов.

Сделаем некоторые разъяснения, касающиеся параметров, определяющих качество звучания приемника.

Прежде всего о частотной характеристике приемника. Неясность в этом вопросе у некоторых радиолюбителей вызывается неправильным их представлением о том, что расширение полосы всегда повышает качество звучания приемника. Однако многие радиослушатели предпочитают пользоваться более узкой полосой, срезая высшие частоты регулятором тембра. Так поступают, например, тогда, когда принимают передачу на фоне большого уровня помех или проигрывают плохую граммофонную пластинку. Широкий частотный диапазон предпочтителен только при высоких показателях всего тракта и при хороших условиях приема. Если же в тракте имеют место значительные нелинейные искажения, то общее впечатление о качестве звучания будет более выгодным при сужении (в известных пределах) полосы. Поэтому приемники третьего и четвертого классов достаточно хорошо звучат, несмотря на узкую полосу и повышенный коэфициент гармоник. Субъективное восприятие улучшенного качества звучания приемника первого класса обусловливается также его значительной выходной мощностью, обеспечивающей бо́льшие уровни громкости и воспроизведение более широкого динамического диапазона. Заметим еще, что указание о ширине частотной полосы без упоминания о неравномерности характеристики в пределах данной полосы не имеет смысла.

Фон сильно раздражает радиослушателя, особенно во время пауз в передаче. Приведенные в ГОСТе цифры уровня фона, отнесенные к уровню полезного напряжения, несмотря на их различные значения (—46 *дб*, т. е. ослабление в 200 раз — первый класс, —37 *дб*, т. е. 70 раз — второй класс и —26 *дб*, т. е. 20 раз — третий класс), характеризуют фактически примерно одинаковый абсолютный уровень фона по звуковому давлению, поскольку отсчет произведен от трех различных уровней выходной мощности (соответственно 4 *ва*, 1,5 *ва* и 0,5 *ва*).

Такой фон практически не заметен во время радиоприема.

Многие факторы, определяющие качество звучания приемника, не могут быть учтены расчетным путем или проверены измерениями. Поэтому для суждения о качестве приемника недостаточно рассматривать только результаты измерений, требуется еще прослушивание, причем часто коллективное.

Рассмотрим кратко особенности приемников различных классов и на примере имеющихся фабричных образцов покажем пути и способы схемных и конструктивных решений, обеспечивающие получение надлежащих результатов.

ПРИЕМНИКИ ПЕРВОГО КЛАССА

Приемники первого класса отличаются от приемников других классов главным образом повышенной чувствительностью при минимальном уровне шумов, хорошей избирательностью, улучшенным качеством воспроизведения и большим уровнем развиваемой громкости. Они строятся только по супергетеродинным схемам, содержащим от 10 до 15 ламп.

Приемники этого класса только сетевые. Постройка батарейных приемников первого класса не производится потому, что для удовлетворения качественных показателей, установленных ГОСТом для этих приемников, потребовался бы большой расход энергии от батарей, т. е. в таких приемниках невозмож-

[1] См. статью Е. Левитина в предыдущем номере на стр. 11.

но обеспечить основного требования к батарейным приемникам — достаточной экономичности.

Наша радиопромышленность выпускает сейчас три типа приемников первого класса: «Ленинград-50» (Л-50), «Латвия» (М-137) и «Беларусь». По своим показателям к радиоприемникам первого класса близко подходят также «Рига Т-689» и «Нева». Для облегчения настройки на коротких волнах в этих приемниках применяются растянутые или полурастянутые диапазоны. В приемнике «Беларусь» имеется еще кнопочная настройка на 6 станций.

Наличие ступени усиления вч является не единственным и не основным признаком схемы приемника первого класса. Она необходима для получения высокой реальной чувствительности приемника (порядка 30 *мкв*) при достаточном отношении сигнала к шуму, а также для обеспечения требуемой избирательности по зеркальному каналу. Соответствующая фильтрация зеркального канала производится как сеточными, так и анодными контурами этой ступени, причем сеточные контуры для получения равномерного усиления по диапазону выполняются иногда в виде полосовых фильтров.

Избирательность относительно соседних каналов обеспечивается главным образом фильтрами промежуточной частоты, число которых обычно бывает равно трем (две ступени усиления плюс фильтр в анодной цепи смесителя).

Помехоустойчивость приемника может быть достигнута применением рамочной антенны или использованием в схеме системы бесшумной настройки. Последняя «запирает» приемник (по низкой частоте) на время перестройки с одной станции на другую, чем значительно ослабляется слышимость внешних помех.

Оконечная ступень приемника первого класса всегда выполняется по двухтактной схеме на двух триодах без отрицательной обратной связи или на двух лучевых тетродах с отрицательной обратной связью. Это позволяет получить большую выходную мощность при минимальных искажениях.

Регулировка тембра в приемниках этого класса осуществляется двумя раздельными регуляторами, из которых один позволяет плавно изменять частотную характеристику в области низших частот, а другой — в области высших частот звукового спектра. В некоторых моделях приемников имеется, кроме того, регулировка ширины полосы по промежуточной частоте, механически объединенная с рукояткой регулировки тембра высших частот. Это значительно повышает качество воспроизведения при приеме местных и мощных дальних станций (при широкой полосе) и облегчает отстройку от соседних мешающих станций и шумов (при узкой полосе). Регулятор громкости выполняется иногда (например, в приемнике «Латвия») по схеме с тонкомпенсацией, обеспечивающей неизменность тембра звучания приемника при установке любого уровня громкости.

Автоматическая регулировка усиления в приемниках первого класса делается весьма эффективной и часто выполняется по усиленно-задержанной схеме. Поскольку чувствительность приемника высока, то принимаются меры для предохранения его от перегрузки при приеме местных станций. С этой целью, например, в приемнике Л-50 применена рамочная антенна.

Качество воспроизведения приемников первого класса значительно повышается за счет применения широкополосных мощных громкоговорителей и больших ящиков, имеющих значительные акустические объемы. Приемник Л-50 имеет два громкоговорителя со специально подобранными резонансными частотами их подвижных систем. В результате получена частотная характеристика с малой неравномерностью и небольшим коэфициентом гармоник по всему звуковому диапазону.

В приемниках первого класса большое внимание уделяется подбору наивыгоднейшего режима смесителя и обеспечению стабильности частоты гетеродина. Для этого в гетеродине используется лампа с большой крутизной, а связь контура с гетеродинной лампой делается слабой. Одноламповые преобразователи в приемниках первого класса не применяются.

Конструктивные особенности приемников первого класса заключаются в использовании больших деревянных ящиков, отделанных ценными породами дерева, больших и удобочитаемых шкал, маховичков, облегчающих настройку, иногда двух раздельных шасси (в приемнике Л-50), специальных деталей и керамики в качестве высокочастотного изоляционного материала.

ПРИЕМНИКИ ВТОРОГО КЛАССА

Чувствительность приемников второго класса вполне достаточна для уверенного приема многих радиовещательных станций, при этом они развивают большую для условий средней жилой комнаты громкость. Приемники этого класса также строятся только по супергетеродинным схемам, но в отличие от приемников первого класса могут быть не только сетевыми, но и батарейными. Из заводских типов наиболее полноценными приемниками второго класса являются: «Балтика» (РЗ-1), «Урал», «ВВ-662», «ВЭФ М-697» и «Родина». Из старых типов можно отметить приемник 6Н-1.

Все приемники второго класса имеют, как правило, по 6 ламп, включая оптический индикатор настройки и кенотрон. Схема их значительно проще по сравнению со схемами приемников первого класса: отсутствует ступень усиления вч, в преобразовательной ступени применяется гептод, в качестве второго детектора используются диоды комбинированной лампы, триодная или пентодная часть которой работает в первой ступени усиления нч. Выходная ступень осуществляется с одной лампой.

Для коррекции частотной характеристики и уменьшения нелинейных искажений часто применяется отрицательная обратная связь.

Достаточно высокое качество звучания достигается применением деревянного ящика сравнительно больших размеров и динамического громкоговорителя с диаметром диффузора не менее 180—200 *мм*. Конструктивно приемники второго класса проще, чем первого. Некоторые из них отличаются большим изяществом (например, «Балтика», «Восток»).

ПРИЕМНИКИ ТРЕТЬЕГО И ЧЕТВЕРТОГО КЛАССОВ

Приемники третьего и четвертого классов имеют много одинаковых характерных признаков, поэтому целесообразно при рассмотрении объединить их в одну группу.

Приемники этих классов наиболее массовые и дешевые. Поэтому выбор электрической схемы и конструкции их определяется исключительно целесообразным компромиссом между качеством аппарата, его стоимостью и технологичностью, отвечающей условиям массового производства.

К приемникам третьего класса наиболее подходят: «Рекорд», «Таллин Б-2», «Искра», а к приемникам

четвертого класса — «Москвич», «АРЗ-49», «АРЗ-51», «Тула» и «Б-912».

Стремление удешевить приемник, как правило, приводит к уменьшению его габаритов. Малогабаритность является характерным признаком приемников третьего и четвертого классов. Для этих приемников часто применяются ящики из пластмассы и стали, как наиболее дешевые и приспособленные к массовому производству. Эти ящики не обеспечивают такие же высокие акустические свойства приемника, как деревянные ящики (при тех же габаритах). Пластмасса в акустическом отношении вообще «мертва», стальной ящик вносит часто дребезжание. Главным фактором, ухудшающим частотную характеристику малогабаритных приемников, является сильно ограниченный акустический объем ящика, который получается за счет малых размеров самого ящика, а также из-за плотного наполнения его элементами конструкций. Это также вызывает уменьшение отдачи громкоговорителя и может явиться причиной возникновения микрофонного эффекта.

Малые габариты приемников достигаются, во-первых, применением специальных, небольшого размера громкоговорителей (с диаметром диффузора 100—150 *мм*), уменьшенного агрегата переменных конденсаторов (тонкие пластины и малый зазор), а во-вторых — заметной скученностью узлов и деталей как сверху шасси, так и под ним. Для упрощения процесса сборки группы катушек и деталей почти всегда объединяются конструктивно в отдельные узлы (блоки). Шасси, громкоговоритель и шкала выполняются в виде единого агрегата, вставляемого в ящик.

Число ламп приемников третьего и четвертого классов обычно равно двум или трем и не превышает пяти. Схемы их сильно упрощены. Для того, чтобы в 2-ламповом или 3-ламповом приемнике получить достаточную чувствительность и избирательность при схеме прямого усиления, вводят положительную обратную связь, а при супергетеродинной схеме используют одну из ламп для усиления промежуточной и низкой частоты одновременно («Москвич», «АРЗ-49», «АРЗ-51»).

Глубокую отрицательную обратную связь в низкочастотных частях таких приемников не применяют, чтобы не снижать их чувствительность по входу звукоснимателя.

По соображениям удешевления приемников этих классов в них часто применяются упрощенные фильтры промежуточной частоты, настроенные на частоту 110—115 *кгц*. При этом контурные катушки фильтров пч представляется возможность наматывать из одножильного провода (вместо литцендрата, необходимого для катушек фильтров пч на частоту 465 *кгц*) и применять в этих фильтрах конденсаторы большей емкости, что упрощает настройку усилителей пч. Отсутствие в этих приемниках коротковолнового диапазона также дает возможность применять пониженную промежуточную частоту без особой опасности увеличения интенсивности приема по зеркальному каналу.

Часто использовавшаяся ранее в приемниках третьего класса система универсального бестрансформаторного питания (например, в приемнике «Рекорд») вследствие ряда присущих ей недостатков — непроизводительной потери мощности на гасящих сопротивлениях в цепи накала, быстрого выхода из строя дорогостоящих кенотронов и оконечных ламп с 25—30-вольтовым напряжением накала и других — заменена сейчас более удобной системой автотрансформаторного питания с применением кенотрона, имеющего нормальное напряжение накала (5 ÷ 6,3 *в*), или селенового столбика и обычной оконечной лампы с 6-вольтовым накалом. Стремление упростить и удешевить сглаживающий фильтр выпрямителя привело к применению в выходных ступенях массовых приемников («Рекорд», «АРЗ», «Москвич») специальной схемы, компенсирующей фон.

В целом приемники третьего и четвертого классов обеспечивают достаточно качественный прием местных станций в городах и местных и дальних станций в сельских условиях. Они весьма экономичны по питанию и, следовательно, дешевы в эксплоатации. Громкость, развиваемая ими, достаточна для обслуживания жилой комнаты средних размеров как при приеме из эфира, так и при воспроизведении граммзаписи.

* * *

Могут ли выпускаемые приемники по своим параметрам превосходить нормы на приемник данных классов, предусмотренные ГОСТом? Безусловно, да. Заводы могут выпускать приемники, имеющие показатели, превышающие полностью или частично нормы одного класса, но не доходящие до норм другого, более высокого класса. Примером является приемник «Рига Т-755». Хотя он и считается радиоприемником третьего класса, но имеет выходную мощность, чувствительность и избирательность, соответствующие приемнику второго класса. Промежуточное положение между первым и вторым классами занимает радиоприемник «Нева», приближающийся по своим качественным показателям к приемнику первого класса, но официально считающийся приемником второго класса.

Следует также учитывать, что технические условия (заводские нормы), составляемые на каждый конкретный тип приемника, всегда содержат определенные производственные допуски. Эти технические условия обсуждаются и утверждаются одновременно с утверждением образца приемника. Указываемые в технических условиях параметры не должны быть ниже параметров ГОСТа на соответствующий класс приемника. Сам же приемник проектируется и конструируется так, чтобы его фактические параметры превышали бы (на величину производственных допусков) параметры, указанные в технических условиях.

Для массовых моделей приемников, изготовляемых методом поточной сборки, эти запасы иногда достигают 100%. Для дорогих приемников, изготовляемых не в столь больших количествах, эти запасы меньше, но все же достигают 40—50%. За счет этого отдельные экземпляры приемников, наиболее удачно настроенные и тщательно отрегулированные, могут иметь показатели значительно выше номинальных, установленных для данного типа приемника. Например, для приемника «Рига Т-689» ТУ устанавливают норму чувствительности на длинноволновом диапазоне 120 *мкв*; фактическая же чувствительность этого приемника составляет 40—50 *мкв*.

Наличие производственных запасов на параметры также способствует сохранению работоспособности приемника при понижении напряжения источников питания до некоторого предела (обычно на 20% ниже номинального) и сохранению на известном уровне параметров приемника при старении ламп и некоторых деталей.

9-я Всесоюзная радиовыставка

Аппаратура для радиофикации

(Обзор экспонатов)

А. Волков

В выставочный комитет 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов поступили описания усилителей низкой частоты из 34 городов Советского Союза. Всего было рассмотрено 57 экспонатов этого типа, в том числе более 10 — поступивших от коллективов. Наибольшее количество усилителей нч поступило из Москвы, Ленинграда, Свердловска, Тамбова и Махач-Кала. Почти половину всех представленных на выставку экспонатов вышеуказанного типа составила усилительная или приемно-усилительная аппаратура для радиотрансляционных узлов мощностью до 50 *вт*.

Эти экспонаты содержат много нового и интересного. На их конструировании сказалась требовательность конструкторов к создаваемой ими аппаратуре, к качеству звучания (обеспечению широкой полосы пропускания частот звукового спектра), тщательности выполнения монтажа и внешней отделки.

* *
*

Усилитель низкой частоты мощностью 20 *вт* конструкции И. В. Меркурьева (г. Свердловск) предназначен для радиотрансляционных узлов, обслуживающих небольшие клубы или поселки (рис. 1).

В нем предусмотрена возможность ведения местного вещания и усиления при воспроизведении звука с граммпластинок. В усилителе семь ламп. Питание от сети переменного тока с напряжением 110, 127 и 220 *в*. Выпрямителей два: один служит для питания анодных цепей первых трех ступеней и экранирующих сеток всех ламп и второй — для питания выходной двухтактной ступени.

Мощность, потребляемая от сети, 150 *вт*. Выходная мощность — 20 *вт* при коэфициенте гармоник 5%. В схеме имеются два разных по своим данным выходных трансформатора. Напряжение, снимаемое с первого из них, имеет градации 2,5; 5,5 и 11 *в*, а со второго — 60; 40 и 12,5 *в*. Частотная характеристика усилителя линейна до частот свыше 10 000 *гц* и может корректироваться. Внешнее оформление очень изящно и не отличается от промышленного. За свою разработку по разделу различной аппаратуры И. В. Меркурьев награжден четвертой премией и дипломом первой степени.

* *
*

Приемник-усилитель с выходной мощностью 30 *вт*, изготовленный Ю. Я. Томуск (г. Таллин), также предназначен для небольших радиотрансляционных узлов. Кроме трансляции радиоприема, он позволяет вести студийные передачи. Вся установка, содержащая 12 ламп, смонтирована на двух отдельных шасси (на первом — приемник и усилитель, на втором — выпрямитель — рис. 2). Приемник — всеволновый супергетеродин. Достоинствами конструкции являются простота и на-

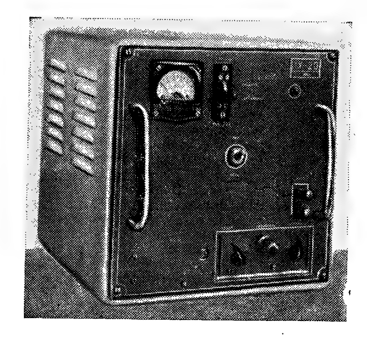


Рис. 1. Двадцативаттный усилитель низкой частоты для небольшого радиотрансляционного узла, сконструированный радиолюбителем И. В. Меркурьевым (г. Свердловск)

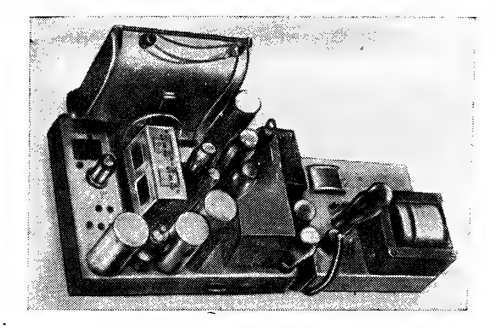


Рис. 2. Приемник-усилитель с выходной мощностью 30 вт для небольшого радиотрансляционного узла, сконструированный радиолюбителем Ю. Я. **Томуск** *(г. Таллин)*

дежность работы. В ней особое внимание уделено качеству звучания и надежности эксплоатации. Питание приемника-усилителя осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 *в*, причем установка нормально работает при понижении сетевого напряжения до 180 *в*. В схеме установки имеется газовый стабилизатор напряжения.

За разработку этого аппарата Ю. Я. Томуск награжден премией и дипломом первой степени.

* * *

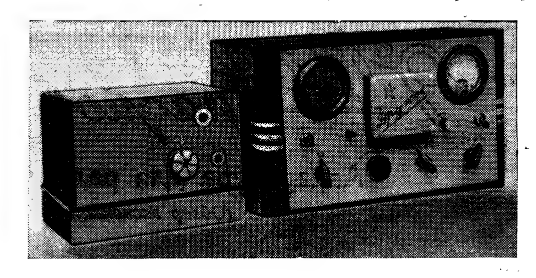


Рис. 3. Колхозный радиоузел «Дружок» конструкции П. И. Ванагайтис (г. Каунас)

Автор конструкции колхозного радиоузла «Дружок» П. И. Ванагайтис (г. Каунас) награжден на 9-й Всесоюзной радиовыставке 1951 года дипломом второй степени. Его конструкция (рис. 3) содержит супергетеродинный приемник и усилитель с выходной мощностью около 10 *вт*.

В ней предусмотрена фиксированная настройка на три радиостанции (одной длинноволновой и двух, работающих на средних волнах). Имеется возможность подстройки в случаях, когда это оказывается необходимым (например, при появлении помех, уходе частоты и пр.). Переход с приема одной станции на прием другой осуществляется при помощи переключателя на три положения.

Помимо трансляции программ радиовещательных станций, конструкция обеспечивает также местное вещание (угольный микрофон вмонтирован в панель усилителя), трансляцию по сети граммофонной записи, обслуживание вечеров и пр.

Выходной трансформатор позволяет осуществлять регулировку напряжения, подаваемого на нагрузку. Все устройство вместе с выпрямителем, работающим от сети переменного тока с напряжением 127, 140, 170, 200 или 220 *в*, содержит семь ламп. Для контроля питающих напряжений усилителя, напряжения звуковой частоты на выходе и проверки эмиссии ламп имеется измерительный прибор. Его же можно использовать в качестве омметра. Предусмотрена возможность питания установки от батарей аккумуляторов или первичных элементов, а также с помощью вибропреобразователя, работающего от аккумулятора с напряжением 6 *в*.

При батарейном питании лампы металлической серии заменяются малогабаритными лампами прямого накала. Внешнее оформление и монтаж выполнены очень тщательно.

Из числа конструкций колхозных радиоузлов, представленных на 9-ю радиовыставку, узел т. Ванагайтис является наиболее удачным.

В другой своей конструкции т. Ванагайтис объединил проигрыватель для граммпластинок в одно целое с усилителем. В этой конструкции применен динамический микрофон.

* * *

Интересен школьный радиоузел (рис. 4), разработанный конструкторской группой учащихся школы № 6 Ворошиловского района г. Баку (Ш. Шахмарданов, Ч. Эфенди-Заде, В. Ручкин и Л. Лисицын) под руководством И. Р. Меликова. Постройка этого радиоузла осуществлена по инициативе преподавателя школы Н. Н. Шишкина.

Выходная мощность узла при коэфициенте гармоник, не превышающем 3%, доходит до 30 *вт* при полосе пропускания 50÷8000 *гц*. Особое внимание в разработке уделено качеству звучания и стабильности работы узла в целом. Хорошо продуман эксплоатационный контроль за работой радиоузла в условиях школы и сигнализация во время местных передач. Схема содержит всего десять ламп. Приемник выполнен по схеме прямого усиления и предназначен только для местного приема. В усилителе низкой частоты применена отрицательная обратная связь. В схеме есть элементы новизны и оригинальности. Предусмотрена возможность передачи речи на фоне воспроизводимой граммзаписи.

Радиоузел прекрасно оформлен, хорошо продуман и выполнен.

Рис. 4. Школьный радиоузел, построенный группой учащихся школы № 6 Ворошиловского района г. Баку под руководством И. Р. Меликова

* * *

Жюри наградило дипломом второй степени коллектив учащихся женской школы № 67 г. Свердловска, который собрал усилитель низкой частоты и радиофицировал свою школу.

Хорошо конструктивно оформ-

лен также школьный трансляционный радиоузел, разработанный коллективом учащихся школы № 9.

В числе устройств для радиофикации небольших, далеко друг от друга расположенных населенных пунктов можно указать еще на микрорадиоузел «Студент» — конструкцию, осуществленную студентами Ленинградского политехнического института имени М. И. Калинина. Эти радиоузлы успешно работают в колхозах Ленинградской области. Описание этой конструкции см. на стр. 18.

* *
*

Радиолюбители П. М. Величковский и Ю. Н. Поповкин представили описание комплекта оборудования 500-ваттного радиотрансляционного узла (рис. 5), сконструированного ими и установленного на одном из алма-атинских заводов. Технический состав завода и комиссия, подписавшая акт испытания этого экспоната 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов, дали ему хорошую оценку.

* *
*

Привлекает внимание разработка автоматизации радиотрансляционных узлов, представленная В. Г. Борисович. При некотором усовершенствовании этой конструкции она может быть применена на радиоузлах низовой радиофикации.

* *
*

Ряд радиолюбителей-конструкторов создал образцы портативных переносных усилителей низкой частоты, вмещающихся в футляр от патефона (Б. Семида, г. Грозный; В. Червинский, Москва и др.).

Из числа переносных усилителей для целей звукофикации помещений, авторы которых награждены дипломами второй степени, можно отметить конструкцию Н. Д. Розенгарт (2-й Свердловский областной радиоклуб, г. Нижний Тагил).

Н. Д. Розенгарт представил на рассмотрение жюри описание переносного 12-ваттного усилителя, сконструированного на основе схемы, опубликованной в журнале «Радио» № 12 за 1949 год. Автор внес в нее рациональные изменения и в результате получил переносный усилитель низкой частоты с выходной мощностью более 10 *вт*, способный обслужить помещение, вмещающее до 500 человек.

Усилитель используется автором для усиления эстрадных выступлений и для проигрывания пластинок (с применением отдельного проигрывателя).

В разработке этой конструкции сказалась требовательность конструктора — по профессии музыканта — к качеству воспроизведения передач.

Питание усилителя осуществляется от сети переменного тока напряжением 110 или 220 *в*; имеется возможность поддерживать его постоянным в случае изменения напряжения сети в сторону повышения или понижения.

В усилитель замонтирован контрольный прибор — вольтметр. Конструктивно усилитель и выпрямитель выполнены раздельно друг от друга (рис. 6). В футляре патефона размещен пятиступенный усилитель низкой частоты, выходная ступень которого выполнена на двух лампах 6П6С (6V6). Внешнее оформление экспоната хорошее.

Наличие отдельного выпрямителя рационально с точки зрения устранения фона, но в переносной конструкции оно неудобно. В этом отношении Б. П. Семида нашел лучшее конструктивное решение. При большей выходной мощности он изготовил более компактную установку, размещенную вместе с блоком питания в таком же футляре, как и усилитель Н. Д. Розенгарт.

Из числа переносных портативных усилителей следует отметить также конструкцию Ю. П. Каткова (г. Уфа). Аккуратно выполненный монтаж, хорошее внешнее оформление, удобство в переноске (усилитель, проигрыватель граммпластинок и громкоговоритель размещены в небольшом чемодане) и хорошее качество звучания позволили присудить т. Каткову диплом второй степени.

* *
*

Мы дали краткий обзор усилительной низкочастотной аппаратуры, представленной на 9-ю радиовыставку радиолюбителями нашей страны, которые своим творческим трудом отвечают на заботы и внимание партии, правительства и общественных организаций, предоставляющих им возможность для работы в области радиотехники. Объединенные в радиокружках и радиоклубах Досааф радиолюбители ускорят завершение сплошной радиофикации нашей любимой Родины.

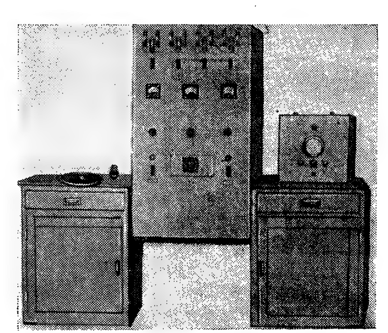


Рис. 5. Пятисотваттный радиоузел, установленный на одном из алма-атинских заводов радиолюбителями П. М. Величковским и Ю. Н. Поповкиным

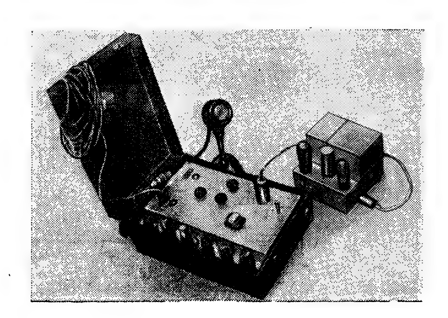


Рис. 6. Переносный усилитель конструкции Н. Д. Розенгарт (2-й Свердловский областной радиоклуб)

Радиоузел „Студент"

Г. Славский

Для радиофикации небольших разбросанных на расстояниях 7—10 *км* друг от друга населенных пунктов Сосновского района Ленинградской области студентами Ленинградского политехнического института имени Калинина на базе киноусилителя ПУ 47 сконструирован маломощный радиоузел «Студент».

Достоинства этого узла — дешевизна, простота эксплоатации, совмещение всех элементов радиоузла в одной упаковке (рис 1 и 2). Для размещения аппаратуры радиоузла не требуется специального помещения, а для его обслуживания не нужен квалифицированный персонал.

За конструкцию радиоузла «Студент» авторам ее на 4-й городской Ленинградской радиовыставке был присужден диплом.

СХЕМА

Радиоузел «Студент», принципиальная схема которого изображена на рис 3, содержит приемник с фиксированной настройкой на две ленинградские станции, работающие на волнах 1271 и 375 *м*, и одну московскую, работающую на волне 1734 *м*.

Приемная часть узла содержит ступень усиления вч на лампе $Л_1$ (типа 6К7 или 6Ж7) и диодный детектор на лампе $Л_2$ (типа 6Х6). Лампа $Л_3$ (типа 6Ж7 или 6К7) работает в ступени предварительного усиления нч, $Л_4$ (типа 6Н7С) — в фазопереворачивающей ступени, $Л_5$ и $Л_6$ (типа 6П3С) — в двухтактной оконечной ступени. В сеточную цепь увч, в зависимости от выбранной станции, при помощи контактов $П_1$ переключателя настройки включается один из резонансных контуров L_1C_{11}, L_2C_{12}, L_3C_{13}.

При приеме местных станций через контакты $П_2$ переключателя в анодную цепь лампы 6К7 включается сопротивление R_3, а при переходе на прием московской станции — настроенный контур L_4C_{14}.

Одновременно с переключением контуров зажигается соответствующая лампочка светового указателя настройки.

Монтаж панельки детекторной лампы выполнен таким образом, что в качестве детектора, кроме 6Х6, можно применить почти любую лампу. Когда применяется лампа 6К7, 6Ж7 или 6Г7, на ее сеточный вывод одевается заземленный колпачок. Таким образом первые три лампы могут быть однотипные — 6Ж7 или 6К7.

Низкочастотная часть усилителя ПУ 47 осталась почти без изменений: увеличены лишь емкости конденсаторов развязывающих цепей, перемотан выходной трансформатор, на нем добавлена обмотка обратной связи *III*, упрощена цепь обратной связи,

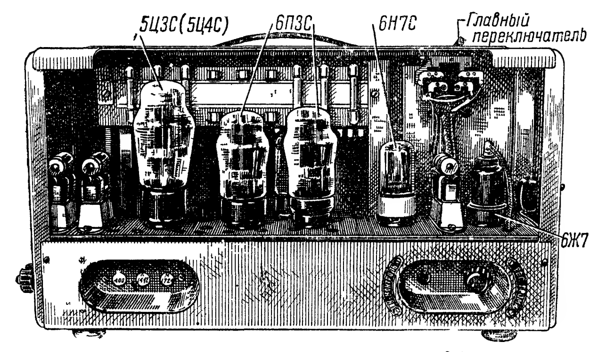


Рис 1. Размещение деталей на шасси (вид спереди)

а чтобы питание узла можно было производить от сети с напряжением 220 *в*, число витков сетевой обмотки силового трансформатора увеличено. Напряжение на аноды оконечных ламп снимается до дросселя фильтра. В выпрямителе могут быть применены кенотроны 5Ц4С или 5Ц3С (5U4G).

Гнезда звукоснимателя включены параллельно потенциометру регулятора громкости R_8. При работе от звукоснимателя переключателем «прием-звукосниматель» цепь анодного питания первой лампы разрывается.

Сопротивление R_{17} в фильтре низкой частоты $R_{17}C_4$ подбирается так, чтобы избежать перегрузки унч. Практически его величина может быть в пределах 1—3 *мгом*.

Вторичная обмотка выходного трансформатора $Тр_1$ подводится к контактам главного переключателя *3* и *4*. Для включения узла главный переключатель ставится в положение *«Вкл»*, при этом через контакты *1—1* и *2—2* включается напряжение сети, а через контакты *3—3* и *4—4* выход усилителя подается на зажимы *Л* (*«Линия»*). Контакты *5—5*, *6—6*, *7—7* и *8—8* в этом положении переключателя разомкнуты.

Для выключения узла главный переключатель переводится в положение *«Выкл»*, при этом контакты *1—1*, *2—2*, *3—3* и *4—4* размыкаются, выключая питание унч, а контакты *5—5*, *6—6*, *7—7* и *8—8* замыкаются, заземляя антенну и линию.

Для предохранения антенны и воздушных линий от грозовых разрядов служат плавкие предохранители (линейные — на 2 *а* и антенный — на 0,25 *а*) и грозоразрядники типа РА-350.

В сеть переменного тока включен плавкий предохранитель на 2 *а*, а в общую «минусовую» анодную цепь — на 0,25 *а*. Переключение узла на 127 или 220 *в* производится перестановкой предохранителя в гнездах *«сеть 127 в»*, и *«сеть 220 в»* (на схеме показано включение на 220 *в*).

Контрольный громкоговоритель включается через ограничительное сопротивление $R_{22} = 500$ *ом*.

ДАННЫЕ РЕЗОНАНСНЫХ КОНТУРОВ

Радиостанция	Частота *кгц*	Емкость *пф*	Индуктивность *мкгн*	Число витков катушки	Число контуров
Ленинград 375 *м*	800	$C_{13} = 360$	$L_3 = 102 \div 120$	$65 \div 75$	1
Ленинград 1271 *м*	239	$C_{12} = 470$	$L_2 = 800 \div 940$	$140 \div 160$	1
Москва 1734 *м*	173	$C_{11} = C_{14} = 600$	$L_1 = L_4 = 1120 \div 1310$	$180 \div 190$	2

Примечание. Катушки наматываются проводом ПЭЛШО 0,1 на керамических каркасах диаметром 13 *мм* с броневыми сердечниками из карбонильного железа. Намотка производится «внавал». Добротность катушек — $70 \div 100$. Подстройка производится вращением сердечников.

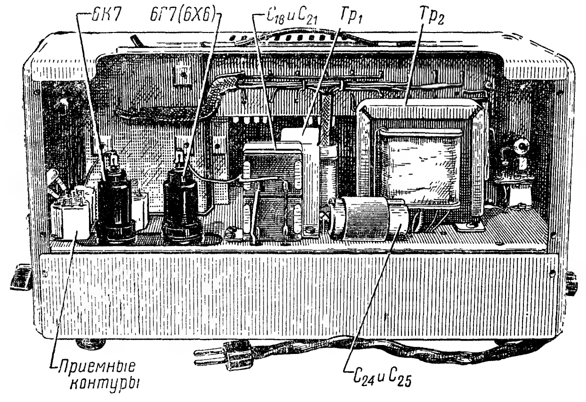


Рис. 2. Размещение деталей на шасси (вид сзади)

КОНСТРУКЦИЯ

Внешний вид узла показан в заголовке, а размещение деталей на его шасси на рис 2 и 3. На левой стенке кожуха установлены зажимы «Линия 30 *в*» и гнезда для контрольного громкоговорителя *«Гр»*, на правой стенке — зажимы «Антенна» и «Земля», гнезда звукоснимателя, переключатель «прием — звукосниматель» и переключатель настройки.

На верхней стенке кожуха находится главный переключатель. Когда переключатель установлен в правое положение, узел включен, а когда в левое — выключен. На передней стенке расположены регулятор громкости и световые указатели принимаемых станций.

Расположение платы с плавкими предохранителями видно из рис 1.

Антенная и линейная защита смонтированы в общем кожухе с приемно-усилительным устройством.

ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Силовой трансформатор $Тр_2$ собран на сердечнике из пластин Ш-28 при толщине набора 42 *мм*. Обмотка *I* содержит 466 витков ПЭЛ 0,74, обмотка *II* — 346 витков ПЭЛ 0,44, обмотка *III* — 2×910 витков ПЭЛ 0,31, обмотка *IV* — 20 витков ПЭЛ 1,0, обмотка *V* — $11 + 11 + 2$ витка ПЭЛ 1,16, обмотка *VI* — 80 витков ПЭЛ 0,44.

Выходной трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике из пластин Ш-19 при толщине набора 30 *мм*. Обмотка *I* содержит 2×1400 витков ПЭЛ 0,2, обмотка *II* — 450 витков ПЭЛ 0,44, обмотка *III* — 50 витков ПЭЛШО 0,17. Сначала наматывается одна половина первичной обмотки, поверх нее — вся вторичная, а затем вторая половина первичной. Последней наматывается обмотка обратной связи *III*.

Обмотка дросселя фильтра *Др* наматывается проводом ПЭЛ 0,2 на сердечнике сечением 4 $см^2$. Сопротивление этой обмотки постоянному току 1000 *ом*.

В качестве главного переключателя применен четырехполюсный переключатель на два положения.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Чувствительность приемной части радиоузла по высокой частоте составляет при настройке на Московскую радиостанцию $250 \div 350$ *мкв*, при настройке на Ленинградские радиостанции — около 2000 *мкв*.

Чувствительность со входа звукоснимателя — $20 \div 30$ *мв*.

Анодное напряжение при номинальном напряжении сети равно $245 \div 255$ *в*. При этом мощность, отдаваемая усилителем нч, составляет около 6,5 *вт* при коэфициенте нелинейных искажений менее 6%.

Частотная характеристика усилителя в пределах от 50 до 6000 *гц* практически прямолинейна.

При достаточно стабильном напряжении сети нормальной нагрузкой для узла является $40 \div 50$ громкоговорителей типа «Рекорд».

Опыт эксплоатации таких узлов показал, что даже при падении напряжения питающей электросети с 220 до $130 \div 140$ *в* в трансляционной линии удается поддерживать напряжение $25 \div 30$ *в*. В этом случае существенного увеличения искажений при работе на громкоговорители «Рекорд» не наблюдается.

г. Ленинград

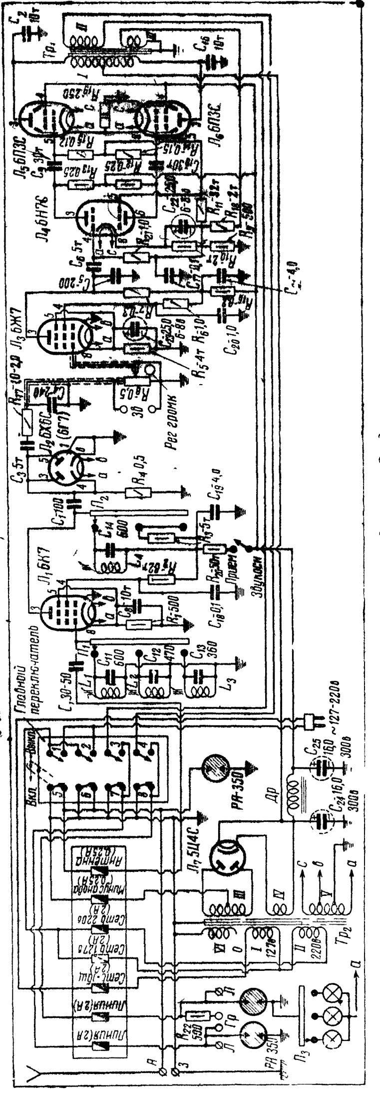


Рис. 3. Принципиальная схема радиоузла «Студент»

Автоматическая регулировка усиления

К. Шуцкой

Во всех современных радиоприемниках применяется автоматическая регулировка усиления (ару), с помощью которой выходная мощность приемника поддерживается примерно на одном уровне, при значительных изменениях входного напряжения. Последнее может изменяться в сотни и тысячи раз в зависимости от мощности принимаемой станции, ее расположения, длины волны, времени суток и года, при наличии замираний сигнала.

Для автоматического поддержания выходной мощности приемника на одном уровне необходимо, чтобы с увеличением входного напряжения общее усиление приемника уменьшалось и, наоборот, с уменьшением входного напряжения — увеличивалось.

Полного постоянства выходной мощности достичь не удается; но все же при значительных изменениях входного напряжения благодаря действию ару выходная мощность изменяется незначительно.

Для того, чтобы осуществить автоматическую регулировку усиления приемника, необходимо в его усилителях вч и пч применять лампы с переменной крутизной.

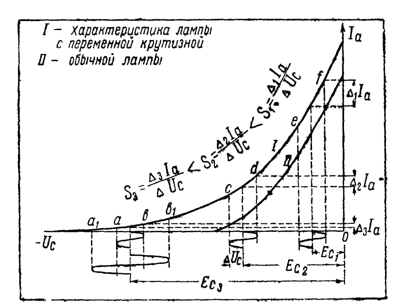


Рис. 1. При перемещении рабочей точки по характеристике лампы с переменной крутизной при одной и той же амплитуде напряжения на управляющей сетке ΔU_c получаются различные изменения анодного тока ΔI_a

При изменении постоянного отрицательного напряжения на сетке такой лампы действующая крутизна ее характеристики изменяется: чем больше по абсолютной величине это напряжение, тем меньше крутизна и кривизна характеристики и тем большей величины напряжение сигнала можно подавать на сетку.

Это видно из рис. 1. При напряжении смещения E_{c1} крутизна $S_1 = \frac{\Delta_1 I_a}{\Delta U_c}$ наибольшая, при напряжении смещения E_{c2} получаем $S_2 = \frac{\Delta_2 I_a}{\Delta U_c} < S_1$ и при напряжении смещения E_{c3} имеем $S_3 = \frac{\Delta_3 I_a}{\Delta U_c} < S_2$.

Для наибольших амплитуд напряжения сигнала характеристику лампы можно считать линейной на участках *ab*, *cd* и *ef*, причем наибольший линейный участок будет при большом напряжении смещения E_{c3}, т. е. когда на вход приемника подается большой сигнал.

На сетки ламп ступеней вч и пч поступают напряжения сигнала с амплитудой от нескольких микровольт и примерно до одного вольта. При таких амплитудах лампы с переменной крутизной практически не вносят нелинейных искажений.

Из табл. 1 видно, как изменяется крутизна характеристик (крутизна преобразования гептодов) наиболее распространенных ламп, применяемых в регулируемых ступенях.

Как известно, усиление ступени прямо пропорционально крутизне характеристики применяемой в ней лампы; поэтому когда в ступени работает лампа с переменной крутизной, усиление ступени будет изменяться с изменением постоянного сеточного напряжения. Общее усиление всех ступеней увч и упч определяется произведением коэфициентов усиления отдельных ступеней. Поэтому, изменяя величину отрицательного напряжения на управляющих сетках ламп всех этих ступеней, можно весьма значительно изменять усиление радиочастотной части приемника.

Автоматическое изменение усиления ступеней вч и пч достигается тем, что усиленное напряжение сигнала выпрямляется детектором и подается в виде смещения на управляющие сетки ламп этих же ступеней. С увеличением входного напряжения приемника напряжение смещения на сетках ламп возрастает, их крутизна, а с ней и усиление уменьшаются; с уменьшением же входного напряжения напряжение смещения уменьшается, а усиление возрастает.

Чем больше регулируемых ступеней в приемнике, тем в больших пределах изменяется их общее усиление при изменении входного напряжения и тем меньше изменяется выходная мощность приемника.

ПРОСТАЯ СХЕМА АРУ

Наиболее простая схема ару приведена на рис. 2. Она работает следующим образом. Напряжение сигнала $U_д$ выпрямляется детектором. Полученное на сопротивлении нагрузки R напряжение $U_н$ через фильтр $R_ф C_ф$ подается на сетки регулируемых ламп. Фильтр обеспечивает независимость регулирующего напряжения $U_р$ от глубины модуляции сигнала. Величины $C_ф$ и $R_ф$ должны быть такими,

чтобы за период самой низкой звуковой частоты конденсатор не успевал существенно разряжаться. Для этого необходимо, чтобы выполнялось условие

$$R_ф \cdot C_ф = 0{,}1 \div 0{,}2,$$

где $R_ф$ — в *мгом*, а $C_ф$ — в *мкф*.

Например, при сопротивлении фильтра $R_ф = 2$ *мгом* его конденсатор должен иметь емкость

$$C_ф = \frac{0{,}2}{R_ф} = \frac{0{,}2}{2} = 0{,}1 \text{ мкф}.$$

Полное напряжение смещения на управляющей сетке регулируемой лампы складывается из начального смещения E_c и регулирующего напряжения U_p, т. е.

$$E_o = E_c + U_p.$$

Если число регулируемых ламп более двух, то в цепи сеток ламп включаются дополнительные

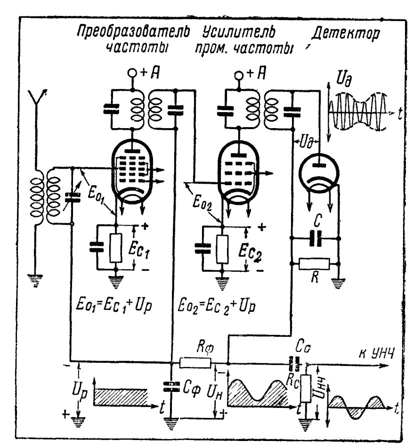


Рис. 2. Схема простой ару

развязывающие фильтры $R_{ф1} C_{ф1}$, служащие для предупреждения возникновения генерации за счет обратной связи через цепи ару.

Величины $R_{ф1}$ в *мгом* и $C_{ф1}$ в *мкф* такого дополнительного развязывающего фильтра определяются по формуле:

$$R_{ф1} \cdot C_{ф1} = 0{,}005.$$

Например, при $R_{ф1} = 0{,}1$ *мгом* емкость конденсатора фильтра должна быть:

$$C_{ф1} = \frac{0{,}005}{R_{ф1}} = \frac{0{,}005}{0{,}1} = 0{,}05 \text{ мкф}.$$

В схеме простой ару (рис. 2) регулирующее напряжение U_p подается на сетки регулируемых ламп даже при самых слабых сигналах. Величина этого напряжения увеличивается вместе с ростом сигнала.

На рис. 3 показана зависимость выходного от входного напряжения для приемника с простой ару (амплитудная характеристика приемника).

Достоинством схемы простой ару является ее несложность. В приемнике с такой ару нужен только один диодный детектор. Недостаток же схемы простой ару заключается в том, что усиление приемника заметно падает уже при слабых сигналах и это снижает его чувствительность. С увеличением сигнала выходное напряжение все же заметно возрастает, что приводит к значительным изменениям выходной мощности и может вызвать нелинейные искажения вследствие перегрузки оконечной ступени приемника. Поэтому простая схема ару применяется только в простых приемниках, например, в приемниках третьего и четвертого классов.

ЗАДЕРЖАННАЯ СХЕМА АРУ

В современных радиовещательных приемниках второго класса в основном применяется задержанная схема ару.

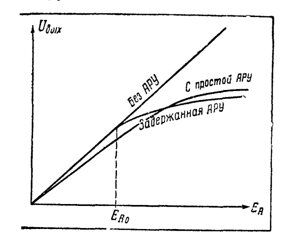


Рис. 3. Зависимость выходного напряжения $U_{вых}$ от входного сигнала E_A для различных схем ару

Из графика на рис. 3 видно, что задержанная схема ару начинает работать только после того, как входное напряжение достигнет величины E_{A0}.

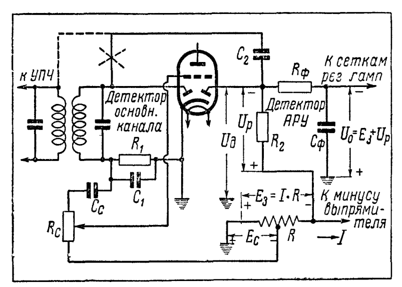


Рис. 4. Схема ару с задержкой

Поэтому с такой системой ару при слабых сигналах усиление приемника не уменьшается. Кроме того, выходное напряжение приемника меньше зависит от входного напряжения, чем у простой схемы ару.

Таблица 1

Тип лампы	6А7	6К7	6К3	1А1П	1К1П
E_a (в)	250	250	250	90	90
$E_э$ (в)	100	100	100	45	67,5
Крутизна *ма/в* / E_c (в)	$S_{пр}$	S	S	$S_{пр}$	S
0	0,40	1,5	2,3	0,25	0,9
— 2	0,45	1,4	2,2	0,175	0,7
— 4	0,25	1,0	1,7	0,10	0,3
— 6	0,15	0,6	1,25	0,05	0,12
— 8	0,05	0,4	0,5	0,02	0,075
—10	0,03	0,3	0,35	0,008	0,04
—12	0,02	0,2	0,2	—	0,02

Для задержанной схемы ару требуется отдельный диодный детектор. На его анод (правый на рис. 4) подается отрицательное напряжение задержки $E_з$ (обычно около 3 *в*), которое является начальным смещением всех регулируемых ламп. График (рис. 5) поясняет работу детектора ару с задержкой. Если

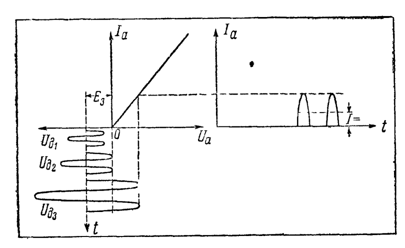


Рис. 5. Работа схемы ару с задержкой

напряжение сигнала $U_д$ равно или меньше величины $E_з$, диод детектора ару будет заперт. Как только напряжение $U_д$ станет больше этой величины, через этот диод пойдет ток $I_=$, пропорциональный напряжению $U_д$. Протекая по сопротивлению нагрузки ару $R_з$ (рис. 4), этот ток создает на нем падение напряжения U_p. Напряжение смещения регулируемых ламп U_0 в этом случае складывается из этого напряжения U_p и напряжения задержки $E_з$.

Чем больше будет величина напряжения сигнала, тем больше будет регулирующее напряжение U_p и тем меньше будет усиление приемника.

Обычно во всех схемах задержанной ару напряжение задержки получается за счет падения напряжения на сопротивлении, включенном в минусовую цепь выпрямителя.

Для получения симметричного шунтирования входными сопротивлениями обоих детекторов контуров фильтра пч напряжение на детектор ару снимают с первого контура фильтра. Такое изменение схемы показано на рис. 4 пунктиром (перечеркнутый провод из схемы исключается).

К недостаткам схемы задержанной ару по рис. 4 следует отнести то, что контуры последнего фильтра шунтируются входными сопротивлениями двух детекторов. Это ухудшает избирательность фильтра и уменьшает усиление ступени у пч.

В приемниках СВД, 6Н-1 и 9Н-4 применялась схема, свободная от последнего недостатка. В ней, как и в схеме простой ару, контур фильтра шунтируется только входным сопротивлением одного детектора. В настоящее время она не применяется из-за того, что требует отдельной лампы — двойного диода. Поэтому мы ее рассматривать не будем.

УСИЛЕННО-ЗАДЕРЖАННАЯ СХЕМА АРУ

В тех случаях, когда необходимо постоянство выходного напряжения приемника при изменении входного напряжения в больших пределах, применяют усиленно-задержанную схему ару.

Наиболее выгодной по конструктивным и эксплоатационным соображениям является такая схема усиленно-задержанной ару, в которой к детектору ару добавлен усилитель постоянного тока (рис. 6).

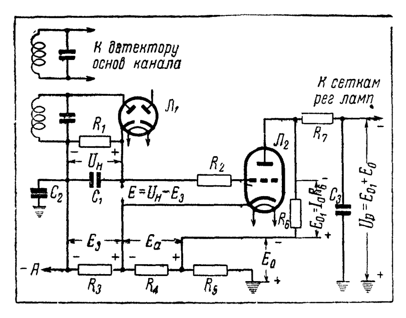


Рис. 6. Схема усиленно-задержанной ару

Эта схема работает следующим образом.

Минус анодного напряжения соединяется с шасси через сопротивления R_3, R_4 и R_5. На этих сопротивлениях происходит падение напряжения ($E_3 + E_a + E_0$). Напряжение E_3 используется в качестве смещения лампы усилителя постоянного тока

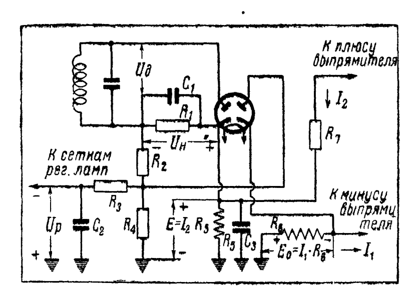


Рис. 7. Схема бесшумной ару

$Л_2$, E_a—как ее анодное напряжение, а E_0—как начальное смещение всех регулируемых ламп. Напряжение смещения E_3 выбирается такой величины, чтобы при отсутствии сигнала лампа $Л_2$ была заперта. Это напряжение подается на сетку лампы через сопротивление R_1, которое является одновременно сопротивлением нагрузки детектора ару (левый диод $Л_1$).

При подаче сигнала на сопротивлении R_1 получается постоянное напряжение $U_н$. Как видно из рис. 6, напряжения $U_н$ и E_3 включены навстречу. Поэтому при $U_н > E_3$ на сетке лампы $Л_2$ отрицательное напряжение будет уменьшаться, эта лампа отопрется и через нее пойдет ток, который вызовет падение напряжения на сопротивлении R_6. Это напряжение E_{01}, складываясь с начальным напряжением E_0, будет регулирующим напряжением всех регулируемых ламп: $U_p = E_{01} + E_0$.

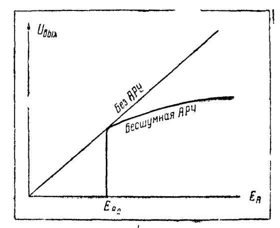


Рис. 8. График, иллюстрирующий работу бесшумной ару

Усиленно-задержанные схемы ару из-за их сложности применяются в приемниках весьма редко.

БЕСШУМНАЯ СХЕМА АРУ

Все рассмотренные схемы ару имеют общий недостаток: когда приемник не настроен на станцию, усиление автоматически возрастает и сильно прослушиваются помехи. Это особенно заметно в городах, где уровень промышленных помех весьма велик

Для устранения этого явления применяют схему, бесшумной ару.

На рис. 7 приведена для примера схема бесшумной ару, которая применялась в приемнике радиолы Д-11.

Действие такой ару основано на том, что анод детектора основного канала получает с концов сопротивления R_5 небольшое начальное отрицательное напряжение E (обычно порядка одного вольта), которое запирает этот детектор на все время, когда напряжение $U_д$ не станет больше напряжения E.

При $U_д > E$ диод начнет пропускать ток и будет нормально работать.

Амплитудная характеристика приемника с бесшумной схемой ару приведена на рис. 8. Из этой характеристики видно, что приемник начинает работать, когда напряжение на его входе превосходит величину E_{A0}.

Следует отметить, что бесшумная настройка получается только в том случае, если уровень помех не превышает определенную величину.

Бесшумная схема ару хорошо подавляет внутренние шумы приемника, так как они имеют определенный уровень. При слабых сигналах эта схема вносит в основной канал дополнительные искажения.

ДВУСТОРОННЯЯ СХЕМА АРУ

В двусторонней ару регулирующее напряжение подается как на вч ступени приемника, так и на предварительную ступень унч, в которой при этом также должна быть применена лампа с переменной крутизной (например, 6К7).

Во избежание искажений регулирующее напряжение, подаваемое на первую ступень унч, должно быть в полтора-два раза меньше регулирующего напряжения вч ступеней.

В такой схеме напряжение на выходе приемника остается почти неизменным при весьма значительных изменениях входного напряжения.

Практическая схема двусторонней задержанной ару дана на рис. 9.

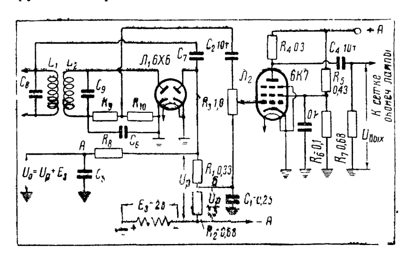


Рис. 9. Схема двусторонней ару

На управляющую сетку лампы $Л_2$ предварительной ступени унч, так же как и на все сетки регулируемых ламп канала вч, подается исходное напряжение смещения, равное напряжению задержки $E_з = -2$ *в*.

Полное выпрямленное напряжение с детектора ару U_p подается на все вч лампы приемника с сопротивлений R_1 и R_2, а на сетку лампы предварительной ступени унч $Л_2$ только часть напряжения $\frac{U_p}{1,5}$ с сопротивления R_2, что достигается выбором сопротивлений R_1 и R_2.

Зависимость усиления предварительной ступени унч от величины отрицательного напряжения смещения E_c показана на рис. 10.

На этом же рисунке показана зависимость входного напряжения $U_{вх}$ предварительной ступени унч от E_c при постоянном выходном напряжении $U_{вых} = 15$ *в* (эффективное значение).

При наиболее сильных сигналах (при приеме местных станций) напряжение, выпрямленное детектором ару, доходит до $U_p = 5 \div 8$ *в*.

При этом полное регулирующее напряжение на сетке лампы предварительной ступени унч будет:

$$U_0 = \frac{5 \div 8}{1,5} + 2 = 5,3 \div 7,3\ в,$$

что соответствует изменению усиления предварительной ступени унч в $4,2 \div 8$ раз.

Если желательно получить большее изменение усиления предварительной ступени унч, то провод *Б* (рис. 9) следует переключить на точку *А* и исключить из схемы конденсатор C_1.

В этом случае напряжение на управляющей сетке лампы предварительной ступени унч будет равно полному напряжению на сетках других регулируемых ламп, т. е. $U_0 = U_p + E_з$.

Нужно, однако, иметь в виду, что в этом случае при сильных сигналах в предварительной ступени унч могут возникнуть заметные нелинейные искажения.

Если приемник имеет задержанную схему ару, которая при изменении входного напряжения в 20 раз обеспечивает изменение выходного напряжения в 3 раза, то при применении в нем регулируемой предварительной ступени унч, обеспечивающей изменение ее усиления в 4 раза, изменению выходного напряжения в 3 раза будет соответствовать изменение в 80 раз входного напряжения приемника. При использовании в ступени унч лампы 6К7 нелинейные искажения становятся заметными, начиная с $E_c = -10$ *в*.

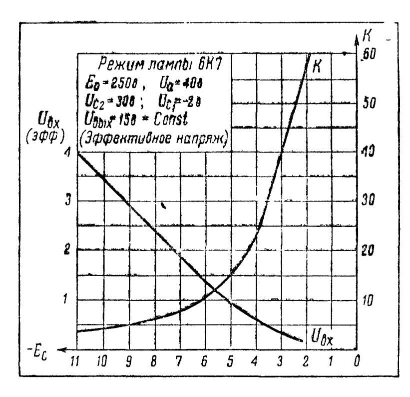


Рис. 10. Зависимость усиления ступени унч от напряжения смещения

Лампа 6К3 (6SK7) в этой схеме работает значительно хуже.

РАСЧЕТ ЗАДЕРЖАННОЙ СХЕМЫ АРУ

В качестве примера рассмотрим расчет схемы задержанной ару (рис. 4).

Пусть в нашем приемнике имеются две регулируемые лампы: 6А7 в преобразователе частоты и 6К7 в усилителе пч. Изменения крутизны каждой из этих ламп в зависимости от напряжения смещения приведены в табл. 1.

Будем вести расчет в следующей последовательности:

1. Выбираем начальное смещение для обеих ламп $E_{c\ мин} = -2$ *в*. Напряжение задержки обычно берется равным начальному смещению, т. е. в нашем случае $E_з = E_{c\ мин} = -2$ *в*.

2. Зададимся допустимым изменением напряжения на входе детектора $p = \frac{U_{д\ макс}}{U_{д\ мин}} = 4$ (что равно-

сильно изменению напряжения на выходе приемника тоже в 4 раза).

3. В нашем примере $U_{\partial\ мин} = E_з = -2$ *в*.

Следовательно, при $U_{\partial\ макс}$ будем иметь $E_{c\ макс} = -8$ *в*.

4. Из табл. 1 находим, что при $E_c = -8$ *в* $S_{пр} = 0{,}05$ *ма/в* и $S = 0{,}4$ *ма/в* и при $E_c = -2$ *в* $S_{пр} = 0{,}45$ *ма/в* и $S = 1{,}4$ *ма/в*.

Определяем изменение входного напряжения приемника $m = \frac{E_{A\ макс}}{E_{A\ мин}}$ при выбранном изменении выходного напряжения и заданном $p = \frac{U_{\partial\ макс}}{U_{\partial\ мин}} = 4$.

$$m = \frac{(S_{пр} \cdot S)_{макс}}{(S_{пр} \cdot S)_{мин}} \cdot p = \frac{0{,}45 \cdot 1{,}4}{0{,}05 \cdot 0{,}4} \cdot 4 = 126.$$

Таким образом, две ступени на лампах 6А7 и 6К7 обеспечивают изменение выходного напряжения приемника только в 4 раза при изменении входного напряжения в 126 раз.

Подобным же способом можно рассчитать всю характеристику ару приемника, учитывая, что по определению при $U_{\partial\ мин}$ напряжение на входе приемника численно равно его чувствительности; в нашем примере $E_{A\ мин} = 200$ *мкв*.

Задаемся для расчета различными значениями $U_\partial = E_c$, и по E_c находим из табл. 1 соответствующие значения $S_{пр}$. S. По ним определяем соответствующее входное напряжение E_A по формуле:

$$E_A = E_{A\ мин} \frac{(S_{пр} \cdot S)_{макс}}{S_{пр} \cdot S} \cdot \frac{U_\partial}{E_з}.$$

Результаты расчета для нашего примера сведены в табл. 2.

Таблица 2

U_∂, *в*	2	4	6	8
$S_{пр} \cdot S$	0,63	0,28	0,09	0,02
E_A, *мкв*	200	900	4200	25200

По полученным данным можно построить характеристику ару приемника, откладывая значение E_A в логарифмическом масштабе (рис. 11).

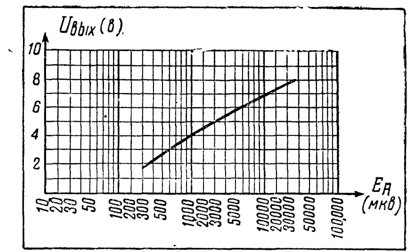


Рис. 11. Характеристика ару приемника (к примеру расчета)

Для обеспечения хорошей работы ару необходимо чтобы при изменении регулирующего напряжения на управляющих сетках ламп напряжения на их экранирующих сетках и исходные смещения не изменялись.

Поэтому в схемах с ару принимают меры к тому, чтобы исходные смещения и напряжения на экранирующих сетках не зависели от регулирующего напряжения. Исходя из этих соображений, нежелательно питать экранирующие сетки через гасящие сопротивления. При таком способе питания падение напряжения на гасящем сопротивлении зависит от величины регулирующего напряжения (так как ток экранирующей сетки лампы зависит от смещения на ее управляющей сетке).

Однако в некоторых приемниках все же применяют в цепях экранирующих сеток гасящие сопротивления, выигрывая при этом в токе, потребляемом от выпрямителя, но проигрывая в работе ару.

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Подписка на журнал «Радио» на 1952 год будет открыта в декабре. Подписку следует производить через местные конторы Союзпечати. Непосредственно редакция приема подписки не производит.

* *
*

Заказы на радиолитературу следует направлять по адресу: Москва, проезд Куйбышева, д. 8, «Книга — почтой» или в отделения «Книга — почтой» в областных, краевых и республиканских центрах.

* *
*

Индивидуальные заказы на радиоаппаратуру и радиодетали можно направлять в адрес Центральной торговой базы Союзпосылторга — Москва, 54, Дубининская ул., д. 37/10.

Союзпосылторг имеет отделения в Ташкенте, Свердловске, Новосибирске и Ростове на Дону.

Союзпосылторг выполняет заказы только на товары, перечисленные в его прейскуранте. Подробные прейскуранты Союзпосылторга имеются во всех почтовых отделениях.

* *
*

Ответы на технические вопросы радиолюбителей дает письменная консультация Центрального радиоклуба Досааф: Москва, Сретенка, Селиверстов пер., д. 26/1.

В помощь радиолюбителю-конструктору

Экономичная выходная ступень

В. Чернявский

В батарейных радиовещательных приемниках и маломощных радиоузлах на первом плане стоит, как известно, экономичность питания

На долю оконечной ступени приходится обычно основная часть потребления энергии от анодных батарей.

Ниже описывается схема экономичной выходной ступени, работающей в режиме класса «Б» с пентодами 2П1П и обеспечивающей выходную неискаженную мощность около 1,5 *вт* при весьма высоком кпд (рис. 1).

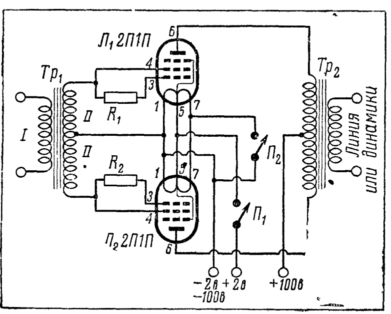


Рис. 1. Схема экономичной выходной ступени

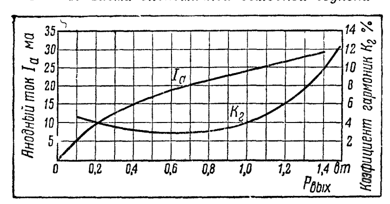


Рис. 2. Зависимость анодного тока и коэфициента гармоник от выходной мощности

Практическое исследование такой ступени показало, что она обладает рядом преимуществ по сравнению со ступенью на двоином триоде 1Н3С (1Н1) или СО-243. В частности, такая ступень имеет большое входное сопротивление, в то время как она работает без начального сеточного смещения, т. е. не требует отдельной батареи смещения.

Величины сопротивлений R_1 и R_2 зависят от анодного напряжения. Точный их подбор обеспечивает минимальные искажения. При анодном напряжении 100 *в* эти сопротивления должны иметь величину по 10 000 *ом*. При увеличении анодного напряжения нужно увеличивать и эти сопротивления. На рис. 2 графически показана зависимость анодного тока ступени и коэфициента гармоник от мощности на выходе. Графики построены для случая включения обеих нитей накала в каждой лампе 2П1П и напряжения источника анодного питания 100 *в*. При отсутствии сигнала на сетке (режим молчания) анодный ток покоя двух ламп составляет всего лишь около 40 *мка*, т. е. практически отсутствует.

В этом режиме ступень имеет эквивалентное сопротивление между анодами около 4800 *ом* и входное сопротивление около 18 000 *ом*. Для получения выходной мощности 1,4 *вт* необходимо, чтобы предоконечная ступень отдавала мощность 100 *мвт* с возможно меньшими искажениями. Желательно, чтобы обмотки междулампового и выходного трансформаторов были бы намотаны симметрично и обладали как можно меньшим активным сопротивлением. Этим обеспечиваются наименьшие искажения и наиболее высокий кпд.

Данные вторичной обмотки выходного трансформатора для различных нагрузок

Полное сопротивление звуковой катушки динамического громкоговорителя	Число витков вторичной обмотки	Провод вторичной обмотки
2 *ом*	33	ПЭ 1,2 *мм*
3 „	41	„ „ „
4 „	47	ПЭ 1 *мм*
5 „	53	„ „ „
6 „	58	„ „ „
7 „	63	„ „ „
8 „	67	„ „ „
9 „	71	„ „ „
10 „	75	„ „ „
Для 15-вольтовой линии	280	ПЭ 0,35 *мм*
Для 30-вольтовой линии	570	ПЭ 0,31 *мм*

Если переключателем $П_2$ выключить в каждой лампе по одной нити, выходная мощность снижается приблизительно в два раза и во столько же раз уменьшается анодный ток.

В построенном автором усилителе применен входной трансформатор $Тр_1$ со следующими данными: сердечник из пластин Ш-20; толщина набора 20 *мм*; зазор 0,1 *мм*. Первичная обмотка имеет 2000 витков, вторичная 1200 + 1200 витков. Обе обмотки намотаны проводом ПЭ диаметром 0,12 *мм*. Первичная обмотка этого трансформатора рассчитана на включение в анодную цепь приемника «Искра» или любого другого приемника с лампой 2П1П в выходной ступени.

Сердечник выходного трансформатора $Тр_2$ собирается из таких же пластин, но толщина его набора составляет 30 *мм*. Его первичная обмотка состоит из 800 + 800 витков провода ПЭ диаметром 0,14 *мм*.

Данные вторичной обмотки для случаев нагрузки на динамические громкоговорители с различными сопротивлениями звуковой катушки, а также для случаев работы ступени на 15- и 30-вольтовые радиотрансляционные линии приведены в таблице.

Такая ступень позволяет питать до 30 громкоговорителей типа «Рекорд» или несколько маломощных динамических громкоговорителей. Построенная по описанной схеме приставка, работая с приемником 1-V-1, позволяет обслуживать радиопередачами аудиторию со значительным числом слушателей.

г. Барнаул

Фон переменного тока в усилителях низкой частоты

В. Соломин

Фон переменного тока, возникающий в усилителях низкой частоты, не всегда является следствием плохого сглаживания пульсаций фильтром выпрямителя. Есть другие причины, из-за которых усилители, особенно с большим усилением, начинают «фонить».

Причиной появления фона на выходе усилителя часто является влияние на первую или вторую ступень усилителя переменных магнитных полей силового трансформатора, дросселя или граммофонного электродвигателя, применяемых в установке. Неудачное взаимное расположение деталей усилителя и непродуманный монтаж его входных цепей может значительно увеличить уровень фона.

ВХОДНЫЕ ЦЕПИ

Наиболее чувствительными к наводкам переменного тока элементами усилительных установок являются микрофонный трансформатор и звукосниматель. Поэтому микрофонный трансформатор, смонтированный на шасси усилителя, необходимо тщательно экранировать.

Большое значение имеет также экранировка проводов, соединяющих звукосниматель или приемник со входом усилителя. Некоторые любители применяют для такого соединения одножильный провод с экранирующей броней, используя эту броню в качестве другого провода.

При этом поле рассеяния граммофонного электродвигателя или силового трансформатора может наводить в броне соединительного кабеля переменную эдс, которая, попадая на вход усилителя, увеличивает уровень фона. Кроме того, напряжение фона может возникнуть на концах брони кабеля за счет утечки или емкости между этой броней и цепями переменного тока, находящимися на шасси граммофонного проигрывателя или радиоприемника. Например, при соединении электропроигрывателя с усилителем одножильным экранированным кабелем длиной в 2 *м*, сопротивление брони которого равнялось 0,02 *ом*, напряжение фона на сетке первой лампы усилителя, измеренное при помощи осциллографа, равнялось 0,2 *мв*, в то время как электромагнитный звукосниматель при проигрывании граммофонных пластинок развивает в среднем напряжение порядка нескольких десятков милливольт

Чтобы избежать появления фона в усилителе, вследствие описанной причины, подводку к его входу следует выполнять двухпроводным экранированным кабелем. При этом броня кабеля не будет участвовать во входной цепи, что в значительной мере ослабит наводки на вход усилителя. Броню нужно соединять с шасси усилителя в одной точке. Другой конец брони присоединяется к шасси источника звуковой частоты.

ЛАМПЫ И ЦЕПИ НАКАЛА

В выходных ступенях усилителей большей частью применяют стеклянные лампы, входные ступени, как правило, работают на металлических лампах. Однако металлические баллоны ламп не обеспечивают идеальной экранировки их электродов от паразитных магнитных полей. Магнитное поле отклоняет поток электронов, летящих от катода к аноду, уменьшая количество электронов, достигающих анода. При воздействии на лампу переменного магнитного поля анодный ток будет промодулирован частотой, с которой изменяется это поле.

При использовании в первой ступени усилителя триода уровень фона получается примерно в 5—7 раз меньше, чем при работе в этой ступени пентода (при том же общем усилении канала).

Одноцокольные лампы не рекомендуется применить во входной ступени усилителя. Как показал опыт, замена входной лампы усилителя 6Ж7 на лампу 6Ж8 (6SJ7) увеличивает уровень фона примерно в 10 раз. Вывод сетки сверху баллона лампы нужно экранировать стальным колпачком, который должен быть припаян к экранирующей броне подводимого к сетке проводника.

Утечка между катодом и подогревателем лампы в значительной мере увеличивает фон переменного тока. Эта утечка может существовать вследствие наличия емкости между катодом и подогревателем, из-за недостаточной величины сопротивления изолятора подогревателя и, наконец, за счет эмиссии самого подогревателя. В современных лампах с шестивольтовым накалом ток утечки не превышает 0,1 *мка*.

Пониженное сопротивление изоляции или большая емкость между ножками ламп первых ступеней также может являться причиной фона в усилителе. Поэтому рекомендуется применять для первых ступеней усилителей ламповые панельки лучшего качества.

Чтобы уменьшить фон, появляющийся за счет утечки между катодом и подогревателем, катодные сопротивления блокируют конденсаторами большой емкости. Однако нужно заметить, что сопротивление в цепи катода лампы, не шунтированное емкостью, понижает уровень фона за счет получающейся отрицательной обратной связи. Вместо присоединения к шасси одного из концов обмотки накала радиолюбители иногда заземляют ее среднюю точку или включают параллельно этой обмотке переменное сопротивление порядка сотен ом. Движок этого сопротивления соединяется с шасси, а его положение подбирается на слух по минимуму фона. Еще лучшие результаты получаются, если на обмотку накала, которая не соединена с шасси, подать положительный потенциал около 10 *в* со специального потенциометра R_4 от общего выпрямителя (рис. 1). Наивыгоднейшее положение движка потенциометра лучше всего подобрать с помощью осциллографа или на слух.

Рис. 1. Схема подачи отрицательного потенциала на катоды ламп по отношению к подогревателям с целью уменьшения фона переменного тока

РАСПОЛОЖЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

Силовые трансформаторы средней мощности создают на расстоянии 5 *см* магнитную индукцию в воздухе порядка 5—10 *гс*. Если в этом месте поместить предпоследнюю лампу усилителя, то на его выходе будет прослушиваться уже значительный фон переменного тока. Поэтому выпрямитель для питания усилителя с большим коэфициентом усиления (особенно для звукозаписывающей установки) рекомендуется монтировать на отдельном шасси. Если же выпрямитель монтируется на общем с усилителем шасси, силовой трансформатор необходимо располагать на расстоянии не менее 5 *см* от ламп усилителя. Это надо учитывать и при монтаже электродвигателей в установках для записи и воспроизведения звука. Детали нужно взаимно располагать таким образом, чтобы лампы первых двух ступеней не находились в поле рассеяния электродвигателя или трансформатора. Учитывая, что наибольшую напряженность поле рассеяния будет иметь по оси катушки, нужно избегать распространенного в усилителях для звукозаписи горизонтального крепления силового трансформатора. При вертикальном креплении трансформатора ось его катушки перпендикулярна плоскости шасси и вероятность паразитных наводок от трансформатора будет меньше.

Как уже указывалось, поле рассеяния силового трансформатора может воздействовать на электронный поток лампы. Это воздействие будет наибольшим тогда, когда магнитные линии будут пересекать электронный поток лампы. Так как в выходной ступени усилителя обычно применяются стеклянные лампы, а силовой трансформатор может располагаться недалеко от выходной лампы, то продуманное расположение ламповых панелей выходной ступени также способствует уменьшению фона.

На рис. 2 схематически показана конструкция управляющей сетки для большинства выходных ламп. Из этого рисунка следует, что наибольшее воздействие магнитного поля на электронный поток будет в том случае, когда силовые линии этого поля будут находиться в одной плоскости с держателями, к которым приварены витки сетки лампы.

Электроды оконечных стеклянных ламп 6Ф6, 6П6С (6V6) и 6П3 почти всегда имеют одинаковую ориентировку по отношению к цоколю. Поэтому заранее можно определить, как нужно развернуть при установке на шасси панельку лампы, если вблизи находится силовой трансформатор. Если мысленно соединить линией первую и пятую ножки ламповой панели, то эта линия должна совпадать с направлением на силовой трансформатор.

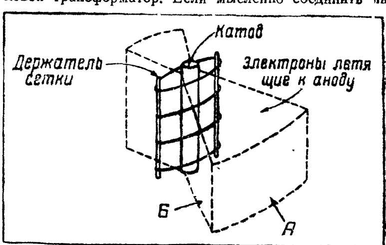


Рис. 2. Если магнитные силовые линии рассеяния трансформатора пересекают лучевой тетрод в направлении, обозначенном стрелкой А, получается наименьший фон; если же магнитные силовые линии пересекают пучок электронов, летящий к аноду в направлении, обозначенном стрелкой Б, — фон получается наиболее сильным

г. Новосибирск

Пятое Всесоюзное соревнование радиолюбителей-коротковолновиков

(Третий тур и итоги соревнования)

Итоги третьего тура 5-х Всесоюзных соревнований советских коротковолновиков весьма поучительны. В его программу впервые были введены состязания в приеме и передаче наибольшего количества радиограмм за двенадцать часов непрерывной работы. Это придало состязаниям большую остроту борьбы и сделало их особенно интересными.

Во время третьего тура большое значение имела способность операторов вести скоростной прием радиограмм, выносливость их, так как даже самые опытные радисты без соответствующей тренировки не могут вести прием в течение полусуток в условиях, когда работают сотни радиостанций.

Хорошую подготовку продемонстрировали в третьем туре Л. Лабутин, Ю. Прозоровский и К. Шульгин. Уделяя достаточное время всем видам тренировок, включая совершенствование приема на слух, они сумели и в третьем туре добиться весьма высоких результатов.

Молодой коротковолновик Л Лабутин (Москва, УА3ЦР) в период подготовки к соревнованию большое внимание уделял совершенствованию приема в тяжелых условиях и особенно много и упорно тренировался в приеме самых разнообразных текстов. Именно это позволило ему уже с самого начала тура ритмично принимать от 5 до 10 радиограмм в час. До 12 часов он принял 75 радиограмм, допустив всего 14 ошибок.

Наилучший результат по приему радиограмм показал опытный коротковолновик москвич Ю. Прозоровский (УА3АВ). Несмотря на имеющийся у него опыт, он большое внимание в своих тренировках уделял совершенствованию приема на слух. Эта тренировка сказалась в ходе соревнований. Уже на 16-й минуте третьего тура Ю. Прозоровский уверенно принимал четвертую радиограмму. На прием каждой радиограммы он затрачивал всего по 3—4 минуты. Его стиль работы был очень ровен; в течение всего тура он принимал по 6—8 радиограмм за час. Лидируя весь тур, Ю. Прозоровский принял 82 радиограммы, допустив всего 3 ошибки.

Только на 2 радиограммы от него отстал К. Шульгин, также отлично подготовившийся к соревнованиям.

Некоторые коротковолновики, особенно в первые часы тура, с трудом вели прием, затрачивая на каждую радиограмму от 10 до 15 минут. Далеко не все операторы радиостанций четко передавали радиограммы, вызывая тем самым лишние переспросы

Особенно большой оперативностью в первых двух турах отличался молодой коротковолновик В. Желнов (г. Пенза), который и в первом и во втором турах был лидером соревнований: за 35 минут первого часа в первом туре он провел 16 радиосвязей, во втором — 13, а в третьем за это же время он с трудом сумел провести всего лишь 2 радиосвязи. Только ко второй половине третьего тура он несколько вошел в форму и стал вести прием радиограмм более успешно, но время уже было потеряно. Всего за 12 часов В Желнов принял 58 радиограмм. Он занял только четвертое общее место, хотя после первых двух туров казалось, что он — один из наиболее вероятных кандидатов в чемпионы 1951 года. Объясняется это тем, что, привыкнув вести «стандартную» двустороннюю связь, он не тренировался в приеме текстов. Этим и объясняется его неудача.

Отсутствие достаточной систематической тренировки в приеме радиограмм сказалось и у тт. Ю Чернова (г. Саратов, УА4ЦБ), А. Горячева (г. Ленинград, УА1ЦФ), В Богданова (г. Новосибирск, УА9ОБ), Г. Панасенко (г. Симферополь, УА6СЦ), Г. Осьмушина (г. Свердловск, УА9ЦР), которые при соответствующей тренировке могли бы добиться значительно лучших результатов.

Среди команд коллективных радиостанций наилучшую подготовленность показали команды Сталинского, Гомельского, Калужского, Ленинградского, Пензенского, Днепропетровского и ряда других радиоклубов, которые одинаково успешно работали как в первых двух, так и в третьем туре.

Особенную оперативность проявила команда радиостанции Гомельского радиоклуба УЦ2КАБ в составе т Каплан (капитан команды), тт. Фиглина и Бабушкина. За первый час ими было передано 18 радиограмм. Этому хорошо натренированному коллективу требовалось всего лишь 2—3 минуты для вступления в связь, передачу радиограммы и получение подтверждения. Команда уверенно закончила третий тур, передав 152 радиограммы.

Неотступно за командой Гомельского радиоклуба следовала команда Сталинского радиоклуба — чемпиона 1950 года. За первый час сталинцы проиграли гомельцам 12 очков, за второй — 6, в третий час был показан одинаковый с гомельской командой результат (передано по 13 радиограмм), а между 16.00 и 17.00 сталинцами было передано 16 радиограмм.

Команда Сталинского радиоклуба закончила третий тур со вторым результатом — 146 радиограмм.

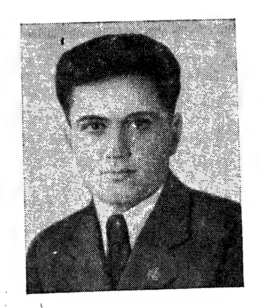
Отличную подготовку в передаче радиограмм показали также команды радиостанций Кишиневского (в составе тт. Могилевского и Кириллова), Харьковского (в составе тт. Воробьева, Бровер и Воловник), Ленинградского городского (в составе тт. Голенецкого и Драпкина) радиоклубов, передавших по 95—120 радиограмм.

Несерьезное отношение к подбору команды и ее тренировкам опять проявило руководство Ивановского радиоклуба (начальник т. Корочаев). Команда радиостанции этого клуба УА3КЩБ заслужила много упреков от участников соревнований.

Недостаточно четко работала и команда радиостанции Фрунзенского радиоклуба (УМ8КАА).

Для этой группы радиостанций общим недостатком явилось неправильное оформление заголовков радиограмм. Некоторые радиостанции совсем не давали заголовков (УА1КАИ — Ленинград-

Капитан команды В. Я. Пряхин



О. Д. Киреев

В. М. Рожнов

КОМАНДА СТАЛИНСКОГО РАДИОКЛУБА — ЧЕМПИОН 1951 г. ПО РАДИОСВЯЗИ

ский городской, УР2КАА — Таллинский республиканский радиоклубы и др.), другие не указывали время передачи и т. д.

Среди коллективных радиостанций, ведущих прием радиограмм, большую оперативность и отличное умение показали команды Калужского, Пензенского, Днепропетровского, Воронежского и ряда других радиоклубов.

Так оператор радиостанции Воронежского радиоклуба УА3КЛА т. Рашуля затратил на установление радиосвязи и прием радиограммы № 18/2г от радиостанции Харьковского радиоклуба УБ5КББ всего только две минуты.

Пропуски, запросы у этих команд были минимальны.

Соревнования выявили, что успешно смогли работать в третьем туре только те коллективные и индивидуальные коротковолновые радиостанции, которые серьезно и много тренировались по всем видам многоборья.

В будущем всем руководителям радиоклубов и секций коротких волн необходимо учесть уроки этого тура соревнования и уделять больше внимания подбору команд и их тренировкам.

* *
*

Итоги этого интереснейшего соревнования весьма поучительны.

В течение трех туров сотни советских коротковолновиков, представляющих радиоклубы всех союзных республик, боролись за почетное звание чемпионов 1951 года по радиосвязи и радиоприему, за установление новых достижений.

В соревнованиях установлено было несколько достижений, показывающих высокое мастерство коротковолновиков, отличное качество аппаратуры.

Наряду со значительными успехами, достигнутыми большинством участников соревнований, в соревнованиях выявились и недостатки работы коротковолновиков.

Так, более 40 участников соревнований, работавших в первых двух турах, в третьем, наиболее интересном и трудном туре, не участвовали и, конечно, не попали в зачет. Кое-кем не соблюдался шестой пункт положения о соревновании — передача позывных как в начале связи, так и в конце и обязательное подтверждение всего принятого текста, в том числе и контрольного номера.

Некоторые радиоклубы (Вильнюсский, Батумский, Самаркандский) не выставили участников соревнований из числа членов клубов, находящихся в этих городах, и не известили иногородних коротковолновиков о проведении соревнования.

* *
*

Наибольших достижений в 5-х Всесоюзных соревнованиях радиолюбителей-коротковолновиков добилась команда Сталинского радиоклуба в составе В. Пряхина (капитан команды), О. Киреева и В. Рожнова. Она завоевала звание чемпиона 1951 года по радиосвязи среди команд коллективных радиостанций и награждена вымпелом чемпиона, ценным призом и дипломом первой степени.

Всего на несколько очков от нее отстала молодая команда Гомельского радиоклуба в составе тт. Бабушкина, Фиглина и Каплан, занявшая второе место. Она награждена дипломом первой степени.

Третье место заняла получившая диплом второй степени команда Калужского радиоклуба, в которую входят тт. Кудряшев, Денисов и Бейзер.

Среди оспаривающих личное первенство на первое место вышел член Московского городского радиоклуба второкатегорник Л. Лабутин (УА3ЦР), которому присвоено звание чемпиона 1951 года по радиосвязи. Он награжден наплечной лентой чемпиона, ценным подарком и дипломом первой степени. Одновременно Л. Лабутин завоевал первенство и среди коротковолновиков второй категории.

Одно очко отделяет от чемпиона 1951 года первокатегорника, двукратного чемпиона Общества москвича К. Шульгина (УА3ДА), занявшего первое место в своей категории. К. Шульгин награжден ценным призом и дипломом первой степени.

На два очка отстал от чемпиона рекордсмен-первокатегорник москвич Ю. Прозоровский (УА3АВ), занявший второе место в своей категории и награжденный дипломом первой степени.

Диплома второй степени удостоен также занявший третье место среди коротковолновиков пер-

Короткие и ультракороткие волны

Чемпион 1951 года по радиосвязи Л. Лабутин

вой категории саратовец Ю. Чернов (УА4ЦБ).

Из коротковолновиков второй категории на второе место вышел В. Желнов (УА4ФЕ, г. Пенза), награжденный дипломом первой степени, и на третье — ростовчанин Л. Лешко (УА6ЛК), который получил диплом второй степени.

Среди коротковолновиков, имеющих передатчики третьей категории, на первое место заслуженно вышел активно работавший все соревнования горьковчанин А. Шабалин (УА3ТИ), награжденный ценным призом и дипломом первой степени.

Второе место в этой группе занял т. Осьмушин (УА9ЦР, г. Свердловск), который также награжден дипломом первой степени.

Коротковолновики москвич В. Рыбкин (УА3ДЖ) и горьковчанин Ю. Прозоровский (УА3ТМ), занявшие третье-четвертое места, удостоены дипломов второй степени.

Звание чемпиона 1951 года по радиоприему присуждено занявшему первое место по группе коротковолновиков-наблюдателей москвичу И. Хлесткову (УА3-124).

И. Хлестков награжден наплечной лентой чемпиона, ценным подарком и дипломом первой степени.

С отрывом на два очка на второе место вышел киевлянин С. Хазан (УБ5-5014), установивший два новых достижения Общества. За достигнутые им результаты С. Хазан удостоен дипломов первой степени. Третье место занял отлично проведший все три тура соревнований днепропетровский коротковолновик-наблюдатель Л. Ревков (УБ5-5208).

Л. Ревков награжден дипломом второй степени.

* * *

Главная судейская коллегия утвердила новые достижения Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, установленные во время соревнований.

Достижение по проведению наибольшего количества двусторонних радиосвязей за 12 часов непрерывной работы (181 радиосвязь) установила команда Гомельского радиоклуба.

Костромчанкой А. Студенской (УА3НЖ) установлено достижение по проведению наибольшего количества наблюдений за работой любительских радиостанций за 12 часов (274 радионаблюдения).

Москвич Л. Лабутин (УА3ЦР) провел за 12 часов радиосвязи с радиолюбителями 78 областей Советского Союза, а киевлянин С. Хазан зафиксировал за это же время работу любительских радиостанций стольких же областей. Оба эти результата являются новыми достижениями Общества.

Достижением Общества является также результат по приему радиограмм, которые дал С. Хазан (г. Киев), принявший в течение 12 часов 234 радиограммы.

Новым чемпионом Досаафа — командой Сталинского радиоклуба также было установлено достижение Общества — в течение одного часа ею было проведено 29 радиосвязей.

Чемпион 1951 года по радиоприему И. Хлестков

Все коротковолновики, установившие новые достижения Досаафа, награждены дипломами первой степени.

Специальными призами и дипломами первой степени награждены: Л. Лабутин (Москва) — за проведение радиосвязей с наибольшим количеством областей, краев и республик Союза за 12 часов непрерывной работы, команда Гомельского радиоклуба за передачу наибольшего количества радиограмм (152 радиограммы) за один тур.

Н. Казанский,
секретарь главной судейской коллегии

Соревнование коротковолновиков Латвии

В честь XI годовщины советской власти в Латвии Рижским радиоклубом было проведено соревнование коротковолновиков. К участию в соревновании были приглашены радиоклубы Ленинграда, Таллина, Днепропетровска, Иванова и другие.

Кроме коротковолновиков Советского Союза, в соревновании приняли активное участие и коротковолновики стран народной демократии.

По группе коллективных радиостанций первое место заняла команда Ленинградского городского радиоклуба в составе тт. Иванова, Майбурова и Кузнецовой, установившая 53 связи и набравшая 558 очков.

По группе коллективных радиостанций второй категории первое место заняла команда Калининского радиоклуба в составе тт. Транцеева, Голубева и Мартынова, установившая 42 связи и набравшая 327 очков.

По группе индивидуальных радиостанций третьей категории первое место занял т. Тепляков (УР2АМ, Эстонская ССР).

По группе наблюдателей первое место занял эстонский коротковолновик т. Паньков (УР2-22507).

Сводная таблица достижений советских коротковолновиков и радистов Досаафа

(на сентябрь 1951 г.)

Вид достижения	Достигнутый результат	Кем установлено	Год установления
Установление двусторонних связей с наибольшим количеством любительских коротковолновых радиостанций за 12 часов непрерывной работы	181 радиосвязь	Командой операторов радиостанции УЦ2КАБ в составе М. М. Фиглина и М. И. Каплан (Гомель)	1951 г.
Наибольшее количество наблюдений за работой любительских коротковолновых радиостанций за 12 часов непрерывной работы	274 наблюдения	А. Г. Студенской (УАЗНЖ, Кострома)	1951 г.
Установление двусторонних связей с любительскими радиостанциями наибольшего числа областей Союза ССР за 12 часов непрерывной работы	78 областей	Л. М. Лабутиным (УАЗЦР, Москва)	1951 г.
Установление наблюдений за работой любительских коротковолновых радиостанций наибольшего числа областей Союза ССР за 12 часов непрерывной работы	78 областей	С. М. Хазаном (УБ5-5014, Киев)	1951 г.
Установление в кратчайшее время связей с любительскими коротковолновыми радиостанциями 16 союзных республик	4 часа 47 минут	И. М. Михайлиным (УЦ2АФ, Брест)	1949 г.
Установление связей с наибольшим количеством любительских коротковолновых радиостанций за 1 час непрерывной работы	29 радиосвязей	Командой операторов радиостанции УБ5КАО в составе В. Я. Пряхина, В. М. Рожнова и О. Д. Киреева (Сталино, Донбасс)	1951 г.
Прием наибольшего количества радиограмм за 12 часов непрерывной работы	234 радиограммы	С. М. Хазаном (УБ5-5014, Киев)	1951 г.
Прием на слух с записью буквенного текста рукой	240 знаков в минуту	В. М. Сомовым (Львов)	1951 г.
Прием на слух буквенного текста с записью на пишущей машинке	410 знаков в минуту	Ф. В. Росляковым (Калининград)	1950 и 1951 гг.
Передача буквенного текста на нормальном телеграфном ключе с максимальной скоростью	167 знаков в минуту	М. А. Тхорем (Хабаровск)	1950 г.

Еще о карточках-квитанциях

Карточка-квитанция является вторым документом после аппаратного журнала. Поэтому заполнять ее надо аккуратно, в строгом соответствии с установленными правилами. Кроме того, при заполнении карточек-квитанций надо помнить о том, что на них расходуются значительные средства и оформлять их надо аккуратно и тщательно. Приходящая за последнее время в адрес нашей коллективной радиостанции почта с карточками-квитанциями свидетельствует о том, что отдельные коротковолновики-наблюдатели допускают небрежность и отступления в заполнении этих карточек.

У радиолюбителей УА6-16803, УА6-16034, УА6-24204, УА6-16807, УА4-20610, УА6-20609, УА3-259 нет никаких передатчиков. Но, несмотря на это, в отправляемых ими карточках-квитанциях они указывают мощность передатчиков от 10 до 100 *вт*.

Тов. Фролов (УА6-24201) из г. Махач-Кала прислал карточку-квитанцию, на обороте которой изложил свои обиды на то, что мы не отвечаем ему, не высылаем ему карточек-квитанций. Однако при этом он забыл об одной весьма существенной детали: он не оформил карточку-квитанцию, как это положено. На ней, кроме того, что он слышал нашу коллективную радиостанцию, больше никаких данных не было. Конечно, если он и впредь будет так же оформлять отсылаемые карточки-квитанции, то вряд ли он получит на них ответы.

Отдельные коротковолновики-наблюдатели гордятся отсылкой большого количества карточек-квитанций. Это хорошо только в том случае, если это — результат систематического и вдумчивого труда, если оформление карточек-квитанций произведено в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к их заполнению.

Примером может служить карточка-квитанция, полученная от т. Панькова (УР2-22507), на которой т. Паньков в хронологическом порядке с 7/III 1951 года по 13/V 1951 года зафиксировал 16 проведенных им наблюдений за работой нашей станции на 20-, 40- и 160-метровом диапазонах. Все необходимые данные аккуратно записаны им на обратной стороне карточки. Я сохранил эту карточку и отложил ее для показа нашим коротковолновикам.

Тов. Паньков сберег таким образом 15 карточек. Эта карточка свидетельствует не только об экономии, но и о систематической тренировке и привычке к наблюдению.

Я считаю, что будет правильно, если все радионаблюдатели переймут опыт т. Панькова. Этим мы приучим себя к бережливости, освободим бюро по пересылке карточек-квитанций от излишних сортировок и тем самым ликвидируем недостачу чистых бланков как у себя, так и на центральной базе.

Навести порядок в обмене карточками-квитанциями, в их правильном оформлении и своевременной высылке — прямая обязанность начальников радиостанций и радиоклубов, которые до сих пор еще по-настоящему не следят за этим важным делом, допуская тем самым нарушение дисциплины и неэкономное расходование карточек-квитанций.

УР2 - 22507

Для радиостанции УБ5КАД

В подтверждение двусторонней связи / радиоприема

07 03 51	40м	1706 МСК	RST	579
17 03 51	"	1520 "	"	589
19 03 51	"	1658 "	"	579
" "	"	1927 "	"	579
21 03 51	"	1840 "	"	579
31 03 51	"	2255 "	"	589
01.04.51	160м	0301 "	"	589
04 04.51	40м	1905 "	"	579
05 04 51	"	2002 "	"	579
10. 04 51	20м	1312 "	"	569
12. 04 51	40м	2037 "	"	579
22. 04 51	"	1614 "	"	589
" "	20м	1123 "	"	579
" "	160м	2045 "	"	559
08 05 51	40м	1730 "	"	569
13 05.51	"	1810 "	"	589

vy 73 коллективу!

Карточка-квитанция т. Панькова (УР2 - 22507) с зафиксированными им наблюдениями за работой коллективной радиостанции Днепропетровского радиоклуба

В. Шпилевой,

начальник коллективной радиостанции Днепропетровского радиоклуба УБ5КАД

КОРОТКИЕ И УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ

Коротковолновый приемник с двойным преобразованием частоты

В. Комылевич
(УА1АЙ)

Лучшим экспонатом отдела коротких и ультракоротких волн 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов является коротковолновый диапазонный приемник с двойным преобразованием частоты, представленный членом Ленинградского городского радиоклуба В. Н. Комылевичем (УА1АЙ). За эту конструкцию В. Н. Комылевичу заслуженно присуждены первый приз и диплом первой степени.

В публикуемой ниже статье автор описывает схему этого приемника и приводит его основные параметры.

В следующем номере журнала мы познакомим читателей с конструктивным оформлением, монтажем и налаживанием приемчика конструкции В. Н. Комылевича.

Описываемый ниже коротковолновый супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты позволяет вести уверенный прием на слух дальних станций, работающих незатухающими колебаниями на всех любительских диапазонах.

160-, 40-, 20-, и 10-метровый диапазоны растянуты на всю шкалу, занимая на ней от 150 до 170 градусов; 14-метровый диапазон занимает на ней около 45 градусов. В усилителе второй промежуточной частоты применен кварцевый фильтр, позволяющий сужать полосу пропускания до 150—200 *гц*, обеспечивающий практически полную односигнальность при приеме незатухающих колебаний. При выключенном кварцевом фильтре полоса пропускания усилителя пч около 2500 *гц* (на уровне 0,7). Чувствительность приемника на всех диапазонах при выходном напряжении звуковой частоты 8 *в* (на одной паре высокоомных телефонов) в телеграфном режиме при соотношении сигнал/шум = 6/1 составляет $0{,}25 \div 0{,}3$ *мкв* и в телефонном режиме при соотношении сигнал/шум = 3/1 — не хуже 1,5 *мкв*.

Питание приемника осуществляется от сети переменного тока. Мощность, потребляемая приемником от сети переменного тока, $80 \div 90$ *вт*.

Всего приемник имеет 15 ламп, включая оптический индикатор настройки, два стабилизатора напряжения и кенотрон выпрямителя (рис. 1).

Первая ступень приемника является резонансным усилителем вч. В ней работает лампа $Л_1$ типа 6К3 (6SK7). В смесителе работает пентод $Л_2$ типа 6Ж4 (6АС7). Отдельный гетеродин собран на лампе $Л_3$ (6Ж8). Первая промежуточная частота 3864 *кгц* усиливается одной ступенью на лампе $Л_4$ (6К3). Второй преобразователь частоты состоит из смесителя на лампе $Л_5$ (6Ж8) и отдельного гетеродина на лампе $Л_6$ (6С5). Вторая промежуточная частота 200 *кгц* усиливается двухступенным усилителем на лампах $Л_7$ и $Л_8$ (6К3). Детектирование — диодное на лампе $Л_{10}$ (6Х6). Третий гетеродин, необходимый для приема незатухающих колебаний, работает на лампе $Л_{11}$ типа 6Ж8 (или 6К3). В приемнике применена одна ступень усиления нч на лампе $Л_9$ (6К3). В оптическом индикаторе настройки работает лампа $Л_{13}$ типа 6Е5С. Анодное напряжение первого и третьего гетеродинов и напряжение экранирующей сетки первого смесителя поддерживается постоянным стабилизатором напряжения $Л_{14}$ типа СГ4С (150С5-30). Для улучшения работы ару напряжение на экранирующих сетках ламп усилителей пч также стабилизировано стабилизатором $Л_{15}$ типа СГ3С (105С5-30).

Входная часть приемника состоит из отдельного для каждого диапазона настраивающегося контура, индуктивно связанного с антенной. Вход приемника рассчитан на работу от открытой симметричной или рамочной антенны. Однако возможно использование и несимметричной антенны. В последнем случае один из антенных зажимов заземляется (соединяется с шасси приемника). Смеситель связан с усилителем вч через конденсатор C_{32}. Настройка приемника на принимаемую частоту осуществляется строенным агрегатом переменных конденсаторов емкостью $10 \div 50$ *пф*. Гетеродин первого преобразователя частоты для работы на всех любительских диапазонах имеет всего две контурных катушки. Катушка L_{16} используется при работе на 10- и 14-метровом, а катушка L_{17} — на 20-, 40- и 160-метровом диапазонах.

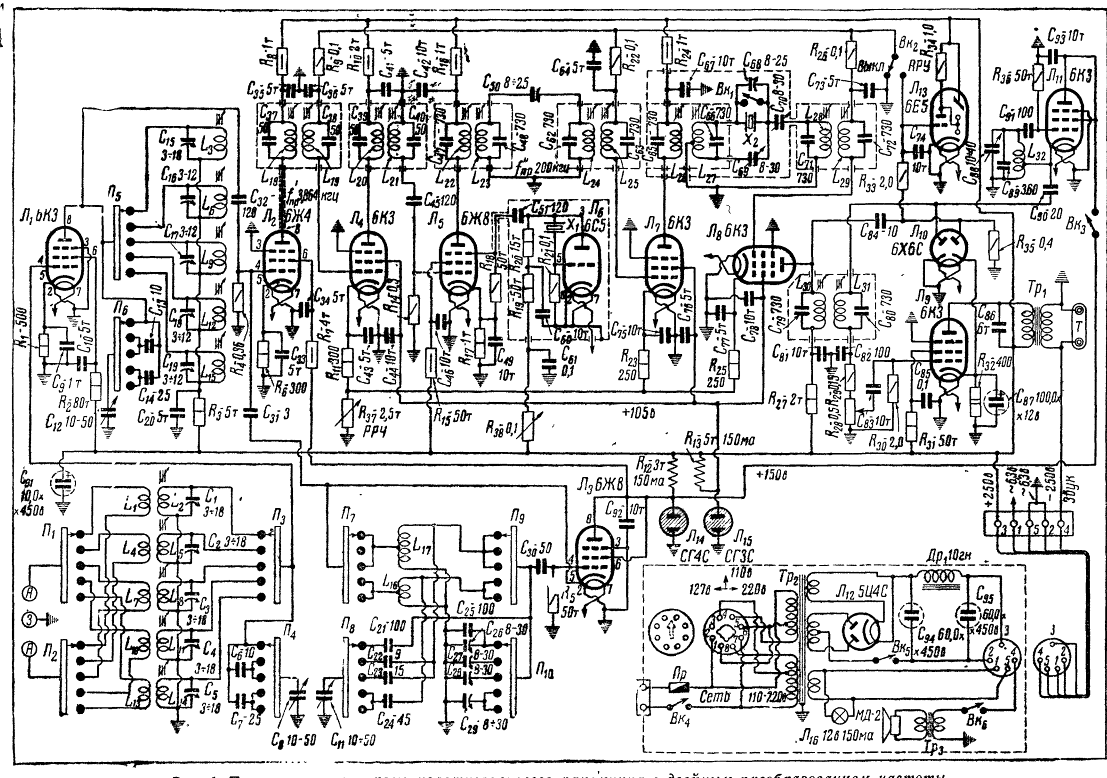


Рис. 1. Принципиальная схема коротковолнового приемника с двойным преобразованием частоты

При работе на 10-метровом диапазоне контур гетеродина L_{16}, C_{11}, C_{24} и C_{29} настраивается в диапазоне частот 24 125÷26 130 *кгц* и первая промежуточная частота (3864 *кгц*) образуется как разностная между принимаемой частотой и частотой первого гетеродина. При этом приемник настраивается на частоты от 27 989 до 29 994 *кгц*. При работе на 14-метровом диапазоне первая промежуточная частота получается как разность между частотой гетеродина и принимаемой частотой и при том же изменении частоты гетеродина от 24 125 до 26 130 *кгц* обеспечивает прием станций, работающих на частотах от 20 261 до 22 266 *кгц*. При переходе с 10- на 14-метровый диапазон переключаются только входные и анодные контуры усилителя вч. Зеркальный канал отстоит от основного на удвоенную первую промежуточную частоту, т. е. 7728 *кгц*, что вполне достаточно для полной отстройки от зеркальных помех.

При работе на 20-метровом диапазоне контур гетеродина $L_{17}C_{11}C_{23}C_{28}$ настраивается на частоты от 10 110 до 10 550 *кгц*, и первая промежуточная частота образуется как разность между принимаемой частотой и частотой гетеродина; при этом приемник настраивается на частоты от 13 974 до 14 414 *кгц*.

На 40-метровом диапазоне контур гетеродина образуется из катушки L_{17} и конденсаторов C_{11}, C_{22} и C_{27} и перекрывает частоты от 10 850 до 11 090 *кгц*; первая промежуточная частота получается как разность между частотой первого гетеродина и принимаемой частотой; и приемник настраивается на частоты от 6986 до 7226 *кгц*.

Наконец, на 160-метровом диапазоне контур гетеродина составляется из катушки L_{17} и конденсаторов C_{11}, C_{21}, C_{25} и C_{26}, перекрывая частоты от 5514 до 5904 *кгц*. Первая промежуточная частота получается как разность между частотой гетеродина и принимаемой частотой, и приемник настраивается на частоты от 1650 до 2010 *кгц*.

Конденсаторы C_{21}, C_{22}, C_{23} и C_{24} служат для уменьшения перекрытия по емкости основного конденсатора настройки C_{11}.

Принимаемый сигнал и частота первого гетеродина подаются на управляющую сетку смесительной лампы $Л_2$. Гетеродин второго преобразователя собран по бесконтурной схеме с кварцем X_1 на частоту 3664 *кгц*. Такая схема обеспечивает высокую стабильность частоты, содержит мало деталей и не требует кропотливой настройки.

С контура $L_{21}C_{40}$ первой промежуточной частоты сигнал подается на управляющую сетку смесительной лампы $Л_5$, а напряжение от второго гетеродина через емкость C_{51} на защитную сетку той же лампы. Вторая промежуточная частота образуется как разность между первой промежуточной частотой и частотой второго гетеродина и, следовательно, равна 3864 — 3664 = = 200 *кгц*.

Между вторым смесителем и первой ступенью усилителя второй промежуточной частоты включен фильтр $L_{22}C_{47}L_{23}C_{48}C_{50}L_{24}C_{82}L_{25}C_{83}$, состоящий из двух обычных трансформаторов пч, связанных между собой через полупеременный керамический конденсатор C_{50}. Его емкость подбирается при настройке приемника опытным путем. При связи между контурами трансформаторов пч ниже критической и настройке контуров фильтра в резонанс полоса пропускания получается наиболее узкой. При настройке приемника автор ориентировался в основном на радиотелеграфный прием, поэтому настройка фильтров пч производилась на возможно более узкую полосу пропускания. Речь при этом воспроизводится без существенных искажений, но прием музыкальных передач идет с заметными искажениями — сильно сказывается узкая полоса. При желании расширить полосу пропускания контуры этого фильтра следует симметрично расстроить до получения желаемой полосы. При этом следует учесть, что с расширением полосы пропускания общее усиление будет падать.

Между первой и второй ступенями усиления второй промежуточной частоты включен фильтр, состоящий из двух двухконтурных полосовых фильтров $L_{26}C_{65}L_{27}C_{66}$ и $L_{28}C_{71}L_{29}C_{72}$, кварца X_2 на частоту 200 *кгц*, фазирующего конденсатора C_{69}, конденсатора связи C_{70} и конденсатора C_{68}, служащего для компенсации разницы в емкостях кварцедержателя и конденсатора C_{69}. Кварц может замыкаться накоротко выключателем $Вк_1$, имеющим общую ручку управления с фазирующим конденсатором C_{69}.

Ручная регулировка усиления производится изменением величины сопротивления R_{37}, включенного в общую цепь катодов трех ламп $Л_4$, $Л_7$ и $Л_8$ усилителей пч, изменяющего отрицательное смещение на управляющих сетках этих ламп, а следовательно, и усиление ступеней, в которых они работают. В детекторе работает один диод (на схеме левый) лампы $Л_{10}$ (6Х6С). Второй ее диод используется для выпрямления сигнала второй промежуточной частоты для ару и оптического индикатора настройки. На этот диод сигнал подается с контура $L_{30}C_{79}$ через конденсатор C_{84}.

В приемнике применена схема ару с задержкой. Напряжение задержки снимается с сопротивления R_{32}, включенного в цепь катода лампы усилителя нч.

Третий гетеродин, необходимый для приема незатухающих колебаний и работающий на лампе $Л_{11}$, собран по схеме с заземленным по вч анодом. Его колебания подаются на анод детектирующего диода через конденсатор C_{90}. Частота этого гетеродина может плавно изменяться с помощью переменного конденсатора C_{88} в пределах ± 1,5 *кгц*, что позволяет регулировать частоту тона биений и переносить односигнальность с одной боковой полосы на другую, облегчая тем самым отстройку от мешающих станций. Ручка конденсатора C_{88} выведена на переднюю панель приемника.

Колебания нч снимаются с переменного сопротивления R_{28} и через конденсатор C_{83} подаются на сетку лампы $Л_9$ выходной нч ступени приемника.

Питание приемника осуществляется от выпрямителя с кенотроном 5Ц4С, дающего 250 *в* выпрямленного напряжения при токе до 125 *ма*. Фильтр в выпрямителе П-образный с дросселем индуктивностью 10 *гн* и двумя конденсаторами по 60 *мкф*.

г. Ленинград

Короткие и ультракороткие волны

БОРЬБА С ПОМЕХАМИ ПРИЕМУ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

П. Чернов

Прием телевизионных передач в больших городах иногда сопровождается помехами, снижающими качество принимаемого изображения. Источники, вызывающие помехи в месте приема, можно разбить на три группы.

Помехи первой группы создаются трамваем, троллейбусом, рентгеновскими установками, высокочастотными печами, электрическими звонками, а также другими электрическими приборами, имеющими искрящие контакты.

К помехам второй группы следует отнести прием антенной отраженных сигналов, что приводит к многократным изображениям на экране приемной трубки.

Помехи третьей группы наводятся радиовещательными и другими станциями, в частности, работающими с частотной модуляцией.

Если в месте приема отмечаются помехи первой группы, то необходимо повысить отношение полезного сигнала к помехе до значения, при котором будет обеспечен качественный прием изображения. Это осуществимо путем установки наружной антенны и правильной ее по отношению к телевизионному центру ориентации на максимум приема полезного сигнала. В случае, когда наружная антенна установлена, но имеются помехи приему, необходимо применить для приема направленную антенну (рис. 1, *а* и 1, *б*), которая обеспечит качественный прием изображения. Направленная антенна повышает уровень полезного сигнала, в то время как уровень помехи остается прежним, а следовательно, увеличивается отношение полезного сигнала к помехе. Размеры частей антенны, приведенные на рис. 1, несколько отличаются от общепринятых, но антенны с такими размерами обладают наилучшими параметрами и наибольшей направленностью

При наличии в месте приема помех за счет отраженных сигналов необходимо проверить правильность установки и ориентации приемной антенны Если антенна установлена правильно, но при этом имеются помехи приему, то путем вращения антенны вокруг оси мачты нужно найти такое ее положение, при котором на экране электроннолучевой трубки вторичные изображения исчезнут. Если это не устранит помехи, то приемную антенну надо будет перенести в другую точку крыши и проделать все снова.

Наиболее неблагоприятный прием бывает в том случае, когда на приемную антенну воздействуют помехи от радиовещательных или других станций; если установка направленной антенны не избавляет от этих помех, необходимо применить фильтры, которые, пропуская телевизионный сигнал, в то же время не пропускают помех от других радиостанций, т. е. являются «фильтром, пробкой». На рис. 2 показаны фильтры, изготовленные из отрезков фидера, их размеры и способы подключения к фидеру, питающему телевизор. Такие фильтры дают возможность избавиться от помех со стороны частотномодулируемых и других радиовещательных станций. Фильтры изготовляются из того же кабеля, что и фидер антенны.

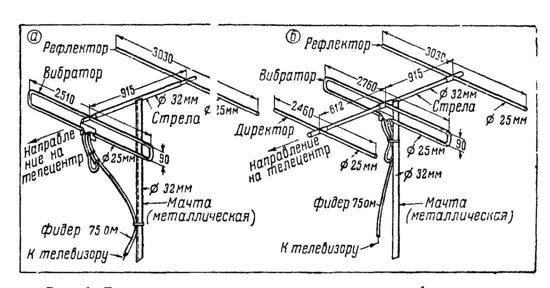


Рис. 1. Типы направленных антенн: а — с рефлектором, б — с рефлектором и директором

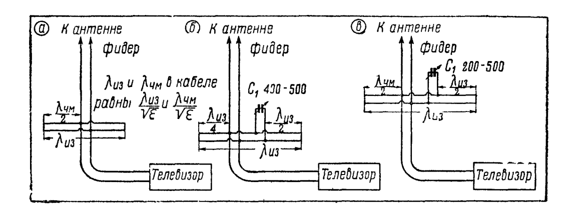


Рис. 2. Схемы включения фильтров. $\lambda_{из}$ — средняя частота передатчика сигналов изображения, $\lambda_{чм}$ — средняя частота передатчика звукового сопровождения, ε — диэлектрическая постоянная изоляция кабеля. Конденсаторы C_1 служат для настройки фильтров на радиовещательную станцию, создающую помеху

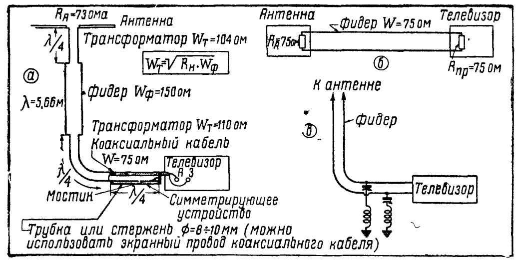


Рис. 3. Схемы согласования антенны с фидером и с входом телевизора

Фильтры подключаются к фидеру при помощи разветвительной коробки на четыре направления (такие коробки применяются на трансляционных узлах), к этой коробке с четырех сторон подключается фидер, идущий от антенны, отрезок фидера к телевизору и два замкнутых отрезка кабеля, составляющих собственно фильтр. Место установки разветвительной коробки на фидере выбирается в зависимости от местных условий. При установке фильтров их следует удалять от фидера, чтобы не нарушить в них распределения напряжения высокой частоты. Расстояние между фильтрами и фидером, а также стенками здания должны быть не менее 60—100 *мм*. Конденсатор фильтра монтируется на панельке и выводы от его обкладок подключаются непосредственно к отрезку кабеля фильтра на расстоянии, указанном на рис. 2, *б* и 2, *в*. Вместо отрезков фидера можно установить режекторные контуры, состоящие из катушек по 10 витков провода диаметром 0,6 *мм* (без изоляции), намотанных на гетинаксовых каркасах диаметром 8 *мм*, шаг намотки 1,5 *мм* (рис. 3, *в*). Настройка производится медными сердечниками или подключенными параллельно конденсаторами емкостью 5 *пф* (на рисунке не показаны). Катушки подключаются к фидеру через конденсаторы емкостью 2—3 *пф*.

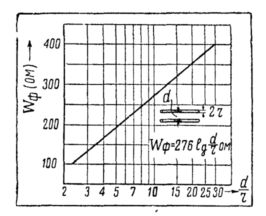


Рис. 4. График для расчета расстояния между проводами антенного трансформатора

Так как условия приема очень различны, то трудно указать, какой именно способ устранения помехи нужно применить в каждом конкретном случае. Необходимо во время работы телевизионного центра практически подобрать один из фильтров, который обеспечит прием изображения без помехи.

Во многих случаях низкое качество приема изображения объясняется плохим согласованием фидера с приемником. Как известно, выпускаемые нашей промышленностью телевизоры имеют асимметричный вход, в то время как большинство приемных антенн имеют симметричный (двухпроводный) фидер. Непосредственное подключение симметричного фидера к асимметричному входу приемника приводит к искажению принимаемого изображения из-за несогласованной нагрузки и к появлению в фидере стоячих волн или «фидерного эха». Если значительное рассогласование антенны с фидером «на глаз» не искажает изображения, то при рассогласовании фидера с приемником искажения изображения очень заметны. Следовательно, на согласование фидера с приемником следует обращать серьезное внимание.

Для обеспечения высокого качества приема изображения необходимо иметь хорошее согласование антенны с фидером, а фидера — с телевизором. Под согласованием подразумевается подключение к антенне фидера с волновым сопротивлением W_ϕ, равным входному активному сопротивлению антенны, и подключение этого же фидера к приемнику, имеющему активное входное сопротивление, равное волновому сопротивлению фидера (рис. 3, *б*). При полном согласовании этих элементов мы будем иметь в фидере только падающую волну от антенны и всю

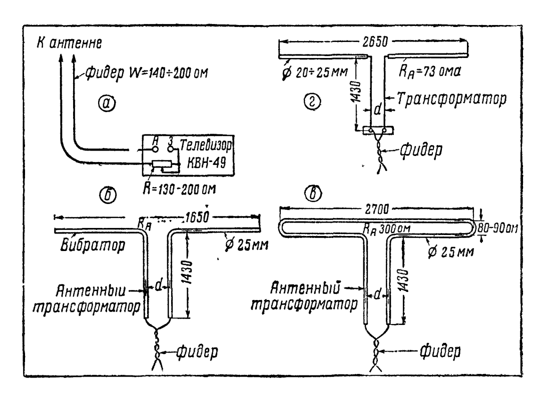


Рис. 5. Схемы антенных трансформаторов: а простейший вид согласования входа телевизора с фидером б и г схемы антенных трансформаторов для обычных диполей, в — для петлевого диполя

энергию будет получать полезная нагрузка в телевизоре. При плохом согласовании мы будем иметь в фидере падающую волну от антенны и отраженную волну от нагрузки, а поэтому не вся энергия антенны будет использована в телевизоре. Отношение напряжения отраженной волны $U_{отр}$ к напряжению падающей волны $U_{пад}$ в точке отражения называется коэфициентом отражения

$$P = \frac{U_{отр}}{U_{пад}}.$$

При устройстве антенно-фидерной системы необходимо добиваться, чтобы коэфициент отражения был минимальным, а это требует согласования нагрузки с фидером и фидера с антенной тракта.

Рассмотрим, как можно согласовать фидер, имеющий волновое сопротивление $W_ф = 150$ *ом*, с антенной в виде полуволнового симметричного вибратора и с телевизором типа КВН-49. Элементы согласующего и симметрирующего устройства и их размеры указаны на рис. 3, *а*. Антенные трансформаторы выполняются из голого медного провода или медных трубок, укрепляемых на мачте антенны при помощи гетинаксовых планок с отверстиями, которые фиксируют необходимое расстояние между проводами или трубками. Диаметр провода или трубок и расстояние между ними находятся по графику, приведенному на рис. 4. Симметрирующее устройство применяется в том случае, когда необходимо подключить симметричный фидер к асимметричному входу приемника и наоборот. Работа указанных устройств происходит следующим образом: входное сопротивление антенны, равное 75 *ом*, повышается при помощи четвертьволновых трансформаторов до величины, равной волновому сопротивлению фидера антенны. У асимметричного входа телевизора симметричный фидер антенны подключается к симметрирующему устройству. Это устройство представляет собой четвертьволновый, замкнутый с одной стороны шлейф (рис. 3, *а*), входное сопротивление которого на резонансной частоте очень велико, а потому на экране кабеля создается потенциал, равный потенциалу 2-й половины шлейфа, это позволяет подключить к такому устройству симметричный фидер антенны.

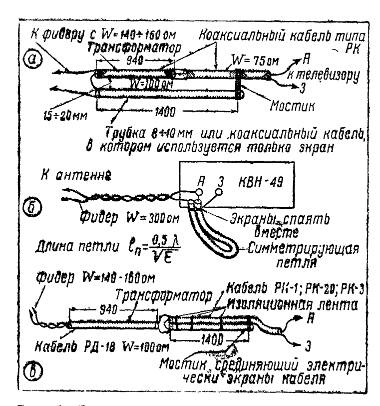


Рис. 6. Схемы согласующих и симметрирующих устройств: в устройствах а и б согласование осуществляется при помощи трансформаторов и симметрирующих устройств, а в устройстве в — при помощи полуволновой симметрирующей петли

Наиболее простое согласование приемника типа КВН-49 с фидером можно выполнить согласно рис. 5, *а*.

Если волновое сопротивление фидера неизвестно, то следует установить безиндуктивное сопротивление, изменением которого можно согласовать телевизор с фидером. Для указанной цели наиболее подходят потенциометры типа «Омега», как малогабаритные и имеющие минимальную индуктивность по сравнению с другими типами.

При этом часть энергии антенны будет затрачена на этом сопротивлении, что не так важно в условиях города, где напряженность поля от передающей антенны телевизионного центра имеет большую величину.

В более отдаленных точках приема необходимо применять симметрирующие и согласующие устройства, выполняемые из реактивных элементов, чтобы использовать всю энергию антенны в полезной нагрузке приемника. Конструкции нескольких типов согласующих и симметрирующих устройств даны на рис. 6.

г. Ленинград

Заслуженная награда

За успешную работу по строительству любительского телевизионного центра в г. Харькове Министерство связи Союза ССР присудило первую премию Министерства связи по 9-й Всесоюзной радиовыставке в сумме 15 000 руб. группе членов Харьковского радиоклуба Досарма инициаторам строительства телевизионного центра тт. В. С. Вовченко, А. Я. Хромову, В. Ю. Рязанцеву, В. О. Исаенко, Ф. И. Маколову, В. М. Столярову, В. М. Дворникову и И. С. Тургеневу.

Импульсные выпрямители для телевизора

С. Ельяшкевич

Качество изображения на экране телевизора в значительной степени зависит от напряжения на аноде электроннолучевой трубки.

С изменением анодного напряжения меняется скорость электронов в луче, определяющая в той или иной степени яркость свечения экрана, фокусировку и размер растра. При приеме изображения ток луча непрерывно изменяется по амплитуде, достигая наибольшей величины при передаче белого изображения. Если изменения тока луча, например, в результате быстрой замены кадров, преимущественно темных, светлыми кадрами будут вызывать заметные изменения величины анодного напряжения на экране трубки наблюдается расфокусировка изображения и изменение его размера.

Таким образом, источник питания анода электроннолучевой трубки должен давать минимальные колебания напряжения при всех возможных изменениях тока луча.

Поскольку ток луча применяющихся у нас электроннолучевых трубок при нормальной яркости не превышает 200 *мка*, возможно в качестве источника

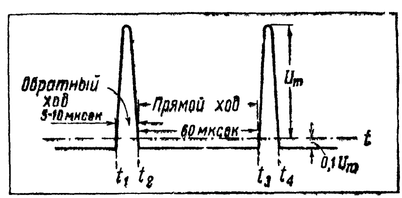


Рис 1 Форма импульсов, возникающих в анодной обмотке трансформатора строчной развертки

питания высоковольтного выпрямителя использовать импульсы напряжения, которые возникают в оконечной ступени схемы строчной развертки при обратном ходе луча.

На рис. 1 показана форма этих импульсов.

В течение времени $t_2 - t_3$, когда лампа отперта и ток в ее анодной цепи нарастает из-за наличия в ней индуктивности по линейному закону, в магнитном поле происходит накопление энергии. В конце прямого хода лампа запирается, ток в ее анодной цепи прекращается, а энергия, накопившаяся в магнитном поле, создает в обмотке трансформатора импульс положительной полярности продолжительностью от 5 до 10 *мксек* с амплитудой напряжения U_m в несколько тысяч вольт.

Использование этих импульсов дает возможность сконструировать небольшие, экономичные и надежно работающие высоковольтные выпрямители.

На рис. 2, *а* показана схема однополупериодного выпрямителя с питанием его синусоидальным, а на рис. 2, *б* — импульсным напряжением. Величина выпрямленного напряжения в первом и во втором случае одна и та же, а условия работы кенотрона различны. Как известно, наибольшее напряжение

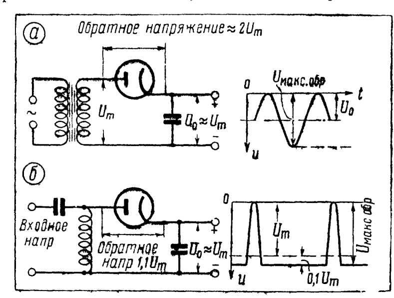


Рис. 2. Схемы однополупериодных выпрямителей с питанием синусоидальным (а) и импульсным (б) напряжением; справа показаны кривые, по которым изменяются напряжения на кенотронах в этих двух схемах

между анодом и катодом кенотрона равно сумме выпрямленного напряжения и амплитудного значения напряжения отрицательного полупериода. В схеме рис. 2, *а* выпрямленное напряжение очень близко по величине к амплитудному значению напряжения, и амплитуда обратного напряжения приблизительно равна $2U_m$. На рис. 2, *б* мы видим, что при наличии импульсного источника, при данном соотношении времени импульса и развертки строк величина обратного напряжения на лампе будет всего лишь $1,1\ U_m$.

Предположим, что для питания анода трубки 23-ЛК-1Б нам необходимо получить напряжение в 8 *кв*. В этом случае величина обратного напряжения на лампе достигает 16 *кв* при синусоидальном напряжении и не более 8,8 *кв* при импульсном. Естественно, что использование импульсного источника значительно облегчает как выбор кенотрона, так и условия изоляции деталей и монтажа.

На рис. 3 показана схема одноступенного импульсного выпрямителя, где к анодной обмотке w_1 выходной ступени строчной развертки для увеличения напряжения, снимаемого на анод кенотрона, добавлена обмотка w_2. Обмотки w_1 и w_2 образуют как бы автотрансформатор с отношением

$\frac{w_1+w_2}{w_2}$. Напряжение U_L, возникающее в катушке после прекращения тока, зависит от ее индуктивности, умноженной на изменение тока в единицу времени:

$$U_L = -L\frac{di}{dt}. \qquad (1)$$

Выражение (1) показывает, что чем меньше промежуток времени, в течение которого происходит полное изменение тока, тем больше U_L.

Как известно, между витками обмоток, сердечником, монтажными выводами всегда существует некоторая паразитная емкость C_T.

Эта емкость и индуктивность обмотки образуют колебательный контур, в котором при прекращении тока через катушку возникают затухающие колебания. Таким образом, ток через катушку прекращается не мгновенно, а спустя некоторое время после запирания лампы, и чем больше паразитная емкость C_T, тем большую длительность имеет промежуток времени dt и тем меньше амплитуда импульса.

Для уменьшения паразитной емкости обмотку строчного трансформатора секционируют, разбивая ее на большое число секций, выполняют на специальном каркасе. Сердечник трансформатора изолируют от шасси, а соединительные выводы к схеме предельно укорачивают. Отношение $\frac{w_1+w_2}{w_2}$ выбирают обычно от 1,5 до 2, так как с увеличением числа витков, помимо возрастания паразитной емкости, увеличивается опасность пробоя на корпус. Практически редко

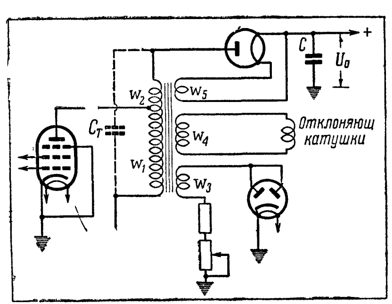


Рис. 3. Схема одноступенного импульсного выпрямителя

удается получить суммарную емкость меньше 40÷÷50 *пф*, что ставит предел увеличению амплитуды импульса.

Поэтому для получения напряжения порядка 8÷÷12 *кв* используют схемы умножения выпрямленного напряжения. Количество ступеней в такой схеме может быть равно — 2, 3, 4. На рис. 4 показана схема импульсного умножителя напряжения, состоящая из двух ступеней.

В схему входят два кенотрона $Л_1$ и $Л_2$, конденсатор связи C_3, сопротивление R_1 и конденсаторы фильтра C_1 и C_2 на выходе каждой из ступеней. Для наглядности электроннолучевая трубка заменена эквивалентным сопротивлением $R_н$.

Как же работает такая схема?

В период времени $t_1 - t_2$, т. е. во время обратного хода луча (рис. 1), когда к аноду лампы $Л_1$ приложен положительный импульс напряжения, происходит заряд конденсатора C_1 (рис. 4) до напряжения U_m (величиной постоянного анодного напряжения генератора развертки пренебрегаем). С прекращением импульса напряжение на высоковольтной обмотке становится близким к 0,1 U_m и остается таким

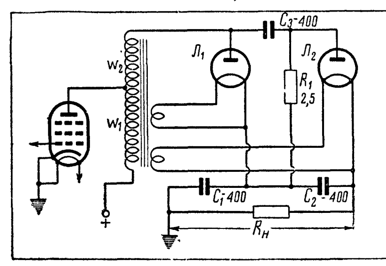


Рис 4. Схема двухступенного импульсного выпрямителя

в течение всего прямого хода луча. Теперь, когда лампа $Л_1$ не пропускает ток, конденсатор C_3 оказывается включенным в цепь между двумя последовательно соединенными источниками: напряжением на обмотке = 0,1 U_m и напряжением на конденсаторе C_1, равным U_0. Происходит заряд конденсатора C_3. Так как в цепи заряда включено большое сопротивление R_1, напряжение на конденсаторе C_3 достигает значения 1,1 U_m не сразу, а только после прохождения нескольких десятков периодов развертки после включения приемника. В дальнейшем подзаряд конденсатора C_3, восполняющий уменьшение напряжения на нем во время обратного хода, происходит в течение каждого из периодов развертки.

К концу прямого хода напряжение на конденсаторе C_1 уменьшается, поскольку он подзаряжает конденсатор C_3 и питает нагрузку.

Так как при $C_1 = C_2 = C_3 = 400$ *пф* и $R_н = 80$ *мгом*, постоянная времени τ_1 цепочки $R_{н1}C_1C_2$ равна $R_н\left(\frac{C_1C_2}{C_1+C_2}\right) \cong 0{,}016$ сек., что в 250 раз превышает время, отделяющее импульсы друг от друга, влиянием тока, идущего в нагрузку, можно пренебречь. С другой стороны, в результате подзаряда конденсатора C_3 через цепочку $R_1C_3C_1$ с постоянной времени $\tau_2 = R_1\frac{C_1}{2} = 500$ *мксек* напряжение на C_1 к моменту t_2 упадет приблизительно на 0,1 первоначальной величины, т. е. до 0,9 U_m, а напря-

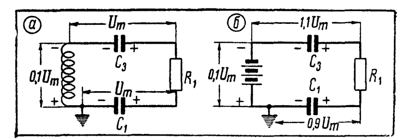


Рис. 5. Распределение напряжений в двухступенном выпрямителе в начале (а) и в конце (б) прямого хода (эквивалентная схема)

жение на конденсаторе C_3 возрастет на эту величину. На рис. 5 показаны эквивалентные схемы в начале (*а*) и в конце (*б*) прямого хода. На рисунке 5, *б* обмотка, как источник эдс, представлена в виде батареи.

В течение времени обратного хода $t_3 - t_4$, когда через лампу $Л_1$ начинает проходить электрический ток и происходит заряд конденсатора C_1 импульсным напряжением, конденсатор C_3 оказывается подключенным параллельно конденсатору C_2 и через лампу $Л_2$ заряжает его (рис. 6). За время прямого хода конденсатор C_2 не успевает разрядиться, а напряжение на конденсаторе C_3 вновь возрастает. К началу следующего обратного хода напряжение на аноде лампы $Л_2$ опять станет больше, чем напряжение на ее катоде, и вновь конденсатор C_2 подзаряжается через лампу $Л_2$ конденсатором C_3, так что напряжения на них уравниваются.

Описанные процессы повторяются во время всех последующих периодов.

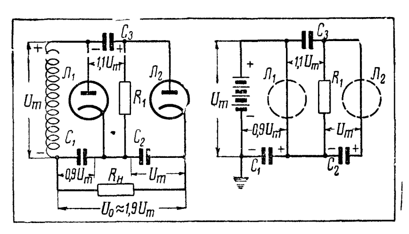


Рис. 6. Распределение напряжений в двухступенном выпрямителе при обратном ходе (справа показана эквивалентная схема)

Для двухступенной схемы величина выходного напряжения приблизительно в 1,9 раза больше входного при нормальном токе нагрузки.

Для схем умножения напряжения необходимы отдельные обмотки накала для каждой из ламп. В схеме, приведенной на рис. 4, изоляция цепи накала лампы $Л_1$ по отношению к земле должна быть рассчитана наполовину, а изоляция цепи накала лампы $Л_2$ на полную величину выходного напряжения. При использовании ламп 1Ц1С, специально предназначенных для импульсных выпрямителей, накал берется от строчного трансформатора. Цепи накала собственно и являются основной нагрузкой, которую создает импульсный выпрямитель на генератор горизонтального отклонения. Замыкание и размыкание импульсного выпрямителя никак не сказывается ни на форме, ни на амплитуде развертывающих напряжений.

На рис. 7 показана нагрузочная характеристика одноступенного импульсного выпрямителя приемника КВН-49. Для трубки 18ЛК15 рабочий ток луча, соответствующий нормальной модуляции, колеблется от 60 до 90 *мка*. При этом анодное напряжение изменяется от 4070 до 4120 *в*, что практически совершенно не сказывается ни на размере **растра**, ни на качестве фокусировки.

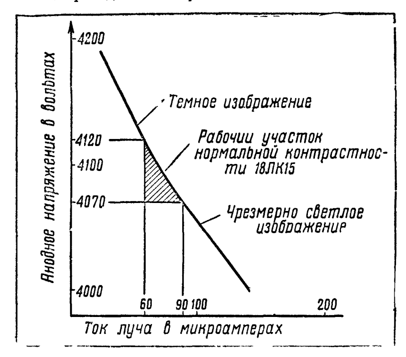


Рис. 7. Нагрузочная характеристика одноступенного выпрямителя (КВН-49Б)

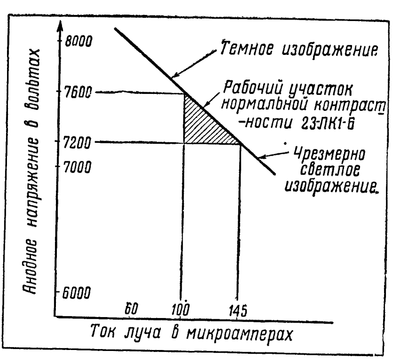


Рис. 8. Нагрузочная характеристика двухступенного выпрямителя («Т-2 Ленинград»)

На рис. 8 показана нагрузочная характеристика двухступенного выпрямителя телевизора „Т-2 Ленинград". При колебании тока луча в пределах 45 *мка* изменение анодного напряжения не превышает здесь 5%.

На характер нагрузочной характеристики на рабочем участке влияет подбор сопротивления R_1 (рис. 4), выбираемого обычно в пределах от 1 до 3—4 *мгом*, в зависимости от требуемого значения тока луча.

ПОПРАВКА

В № 6 «Радио» за 1951 г., стр. 45, на рис. 3 управляющая сетка лампы $Л_2$ должна быть соединена с шасси через сопротивление в 2 ÷ 10 тыс. ом.

Замена развязывающих шин в КВН-49

А. Кузнецов

Устранение паразитной обратной связи через общие источники питания в телевизоре КВН-49 достигается применением в цепях накала экранирующих сеток и в анодных цепях развязывающих шин, представляющих собой конденсаторы с распределенной емкостью на шасси.

Применение в КВН-49 развязывающих шин, где в качестве диэлектрика используется триацитатная пленка, часто приводит к пробою анодной или экранной шины.

При пробое одной из шин прекращается прием сигналов изображения и звука. Сеточная и кадровая развертки при этом работают нормально, и на экране трубки получается нормальный растр.

При пробое анодной шины, расположенной снизу шасси, гасящие сопротивления R_{16}, R_{82} будут очень сильно нагреваться (обозначения деталей приняты согласно схеме телевизионного приемника КВН-49, помещенной в журнале «Радио» № 8 за 1950 г., стр. 44—45). Пробой анодной шины можно обнаружить с помощью омметра или вольтметра. Омметр будет показывать короткое замыкание между анодной шиной и шасси или сопротивление около 3700 *ом* между положительным полюсом электролитического конденсатора C_{75} и шасси. Вольтметр при измерении напряжения между восьмой ножкой первых четырех ламп и шасси или между анодной шиной и шасси не покажет никакого напряжения. Если же вольтметр покажет между этими точками напряжение около 300 *в*, то это означает, что пробита экранная шина, расположенная сверху шасси. При этом гасящие сопротивления R_{79}, R_{83} будут сильно нагреваться.

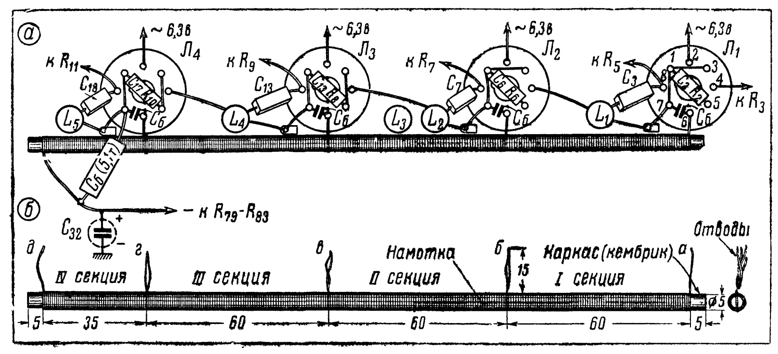


Рис. 1

Ремонт пробитой шины в радиолюбительских условиях затруднен необходимостью производить механические работы. Анодная и экранная шины крепятся к шасси телевизора с помощью одних и тех же пистонов. Обычно пробивается какая-либо одна шина; при ремонте пробитой шины приходится снимать пистоны, при этом нарушается устройство исправной шины. Ремонт шин надо производить очень тщательно, так как от качества их сборки сильно зависит устойчивость работы усилителя. Кроме того, переборка шин требует вынимания шасси телевизора из ящика.

Ниже предлагается более простой способ замены пробитой шины другим развязывающим устройством, состоящим из индуктивностей и емкостей. Этот способ замены не требует переборки шин и вынимания шасси телевизора из ящика, достаточно снять только крышку на дне ящика и отпаять от пробитой шины проводники, подводящие высокое напряжение.

Для примера рассмотрим замену пробитой экранной шины, расположенной сверху шасси. Сверху шасси от шины отпаивается проводник, подводящий к ней высокое напряжение от электролитического конденсатора C_{32}. Отпаянный проводник протягивается под шасси От каждой шестой ножки (вывод экранирующей сетки) первых четырех ламп отпаиваются проводники, идущие через отверстия пистонов от верхней шины. Отпаянные проводники нужно аккуратно свернуть или совсем отпаять от верхней шины. У каждой лампы между шестой и седьмой ножками припаивается блокировочный конденсатор (рис. 1, *а*). У ламп $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ емкость этого конденсатора должна быть $470 \div 1000$ *пф*, у лампы $Л_4$ — 2400 *пф*.

Напряжение питания экранирующих сеток от конденсатора C_{32} к шестым ножкам ламп подводится через дроссель с отводами. Каркасом дросселя служит гибкая изоляционная трубка из любого материала, например, хлорвинила или кембрика с внешним диаметром около 5 *мм*, длиной 225 *мм* (рис. 1, *б*). Отступя 5 *мм* от края каркаса, делается диаметральный прокол шилом или иголкой, через который протягивается конец провода намотки. Для намотки можно применить провод в любой изоляции

диаметром 0,33 ÷ 0,38 *мм*. (Для дросселя в цепи накала следует брать провод диаметром 0,8—1 *мм*). Затем в одну и ту же сторону наматываются три секции длиной 60 *мм* каждая. Число витков в каждой секции 130—160. Отвод от каждой секции делается так: после того, как намотана первая секция, делается прокол в каркасе дросселя в той же плоскости, что и в начале обмотки. Провод у конца первой секции изгибается в виде петли и просовывается через отверстие в каркасе так, чтобы получился отвод длиной около 20 *мм*. Затем наматывается следующая секция в том же направлении, что и предыдущая и т. д. Четвертая секция длиной 35 *мм* имеет 80—90 витков. Все секции наматываются вплотную виток к витку. Отводы от дросселя зачищаются и залуживаются. Затем дроссель размещается вдоль ламповых панелек (рис. 1, *а*) и концы *а, б, в, г* подпаиваются к шестым ножкам ламп соответственно $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$ и $Л_4$ так, чтобы длина отводов была не более 1 *см*, а сам дроссель не прикасался ни к каким деталям. К концу дросселя *д* подпаивается проводник от конденсатора C_{32} и этот конец дросселя блокируется конденсатором емкостью 5100 *пф* на седьмую заземленную ножку лампы $Л_4$. Все блокировочные конденсаторы должны быть типа КСО (слюдяные опрессованные); их следует припаивать к ножкам ламповых панелей так, чтобы выводные проводники были как можно короче.

С описанными развязывающими устройствами телевизор КВН-49 работает так же устойчиво, как и с развязывающими шинами. Если усилитель будет самовозбуждаться, следует увеличить емкость блокировочных конденсаторов.

Эти развязывающие устройства можно применять и в других типах телевизоров, где используются приемники прямого усиления, например, в телевизоре ТАГ-5, где развязывающие шины по конструкции более сложны, чем в КВН-49.

г. Мытищи

От редакции. Заводы-изготовители должны обратить внимание на имеющие место случаи замыкания шин и улучшить их конструкцию.

Рамка для телевизора

Рамка, обрамляющая экран телевизора, служит наличником, украшающим ящик. Она при этом не должна создавать на экране трубки тень от посторонних источников света, что особенно важно при просмотре дневных передач. Плоские пластмассовые рамки, устанавливаемые на промышленных телевизорах, здесь не годятся. Тут нужно применить простую самодельную рамку; для ее изготовления следует взять кусок листовой латуни толщиной 0,4÷0,6 *мм* и размером 222×190 *мм*. Согласно рис. 1 выкроем четыре сегмента *а* (их можно выкроить из центральной части куска) и основание рамки *б*. Пунктирные линии указывают места сгибов. Крайние борта со всех четырех сторон рамки отгибаются в одну сторону под углом 90°. В ту же сторону отгибаются средние клапаны под углом в 60°. Наружные углы основания рамки загнем по радиусу 10 *мм*. Сегменты *а* попарно сгибаются в разные стороны таким образом, чтобы составленные все четыре вместе встык они образовали как бы усеченный конус с основанием диаметром 55 *мм*.

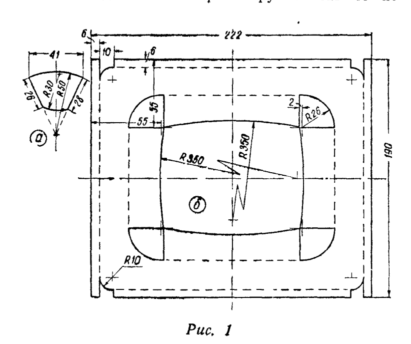


Рис. 1

Сегменты впаиваются в углы рамки. Вся пайка ведется в торец с внутренней стороны рамки, без предварительной полуды, но с хорошо зачищенными местами спая. Латунь хорошо паяется без кислоты на канифоли. По углам с внутренней стороны припаиваются четыре 3-*мм* болтика для крепления рамки к панели телевизора. Готовая рамка должна быть выправлена так, чтобы внутренняя ее часть образовывала прямоугольник (рис. 2, *а*). Для этого центральные части всех четырех клапанов несколько разгибаются, образуя плавный переход от большого угла на концах к меньшему углу в середине (рис. 2, *б*), чтобы рамка плотно прилегала к сферической поверхности трубки. Красить рамку лучше в черный матовый цвет. Хорошие результаты получаются при покраске рамки черным муаровым лаком. Между трубкой и рамкой следует установить пластинку из органического стекла толщиной 3 ÷ ÷ 5 *мм*.

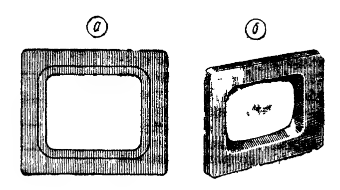


Рис. 2

Описанная рамка рассчитана на электроннолучевую трубку 18ЛК15 (ЛК-715-А), однако при соответствующем пересчете размеров можно применить данную конструкцию и к электроннолучевым трубкам 23ЛК1Б и 31ЛК1Б.

Г. Шапкайц

Расчет феррорезонансного стабилизатора напряжения

А. Юрьев

При конструировании различной аппаратуры радиолюбитель часто сталкивается с необходимостью стабилизировать подаваемое на нее напряжение сети. Это бывает особенно необходимо при конструировании питающих устройств измерительных приборов.

Простейшим стабилизатором является феррорезонансный, схема которого дана на рис. 1. Емкость конденсатора C_1 и индуктивность первичной (сетевой) обмотки трансформатора L_1 образуют последовательный резонансный контур, настроенный на частоту электросети. Количество и число витков вторичных обмоток определяется назначением стабилизатора. Сопротивление R обеспечивает разряд конденсатора C_1 после отключения стабилизатора от сети. Для изготовления такого стабилизатора не требуется ни большого опыта, ни сложных механических работ, ни приобретения дефицитных или дорогостоящих деталей. Он может обеспечить достаточно устойчивое питающее напряжение при изменении напряжения сети от 90 до 220 *в*. Трансформатор можно собрать на сердечнике из стандартных пластин.

Описываемый стабилизатор дает несколько меньшую стабильность напряжения, чем более сложный стабилизатор, описанный в № 2 журнала „Радио" за 1950 год, но во многих практических случаях обеспечиваемая им стабильность напряжения вполне достаточна.

Расчет такого стабилизатора производится в следующем порядке.

Прежде всего определяется мощность трансформатора P_T в ваттах. Ее приближенно можно посчитать по формуле:

$$P_T \cong 2\,(U_0 \cdot I_0 + I_0^2 \cdot R_L + U_{III} \cdot I_{III} + U_{IV} \cdot I_{IV}),$$

где U_0, I_0 — выпрямленные напряжение и ток, R_L — сопротивление обмотки дросселя постоянному току, U_{III}, I_{III} — напряжение и ток обмотки накала кенотрона, U_{IV}, I_{IV} — напряжение и ток обмотки накала ламп (напряжение и ток соответственно в вольтах и амперах, сопротивление — в омах).

Следует сразу оговориться о предельной величине мощности P_T, на которую рационально рассчитывать стабилизатор. Есть смысл делать его, если мощность P_T не превышает 80 *вт*. При дальнейшем увеличении мощности емкость конденсатора C_1 быстро растет и достигает нескольких десятков микрофарад. Если учесть, что конденсатор должен быть либо бумажным, либо масляным с рабочим напряжением 300 ÷ 400 *в*, то стабилизатор большей мощности получается громоздким и дорогостоящим.

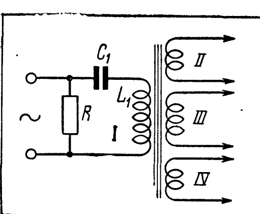


Рис. 1. Схема феррорезонансного стабилизатора

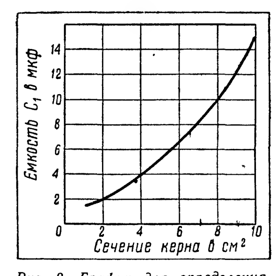


Рис. 2. График для определения емкости конденсатора C_1 по сечению керна трансформатора

Следующий этап расчета — определение сечения сердечника. Сердечник можно применить обычный Ш-образный без зазора. Сечение среднего керна в квадратных сантиметрах определяется по формуле:

$$S = k\sqrt{P_T}.$$

Для лучших сортов стали следует брать $k = 1$, для худших — $k = 1{,}2$. Для сталей марок Э-3-А и Э-4-А толщиной 0,35 и 0,5 *мм* (ГОСТ 802-41) $k = 1{,}1$.

Число витков на вольт первичной и вторичных обмоток феррорезонансного стабилизатора различно. Для первичной обмотки это число находят из соотношения:

$$N_1 = \frac{35 \div 45}{S}.$$

Для сталей Э-3-А и Э-4-А следует брать коэфициент 40. Для худших сортов стали необходимо брать 45, для лучших — 35.

Число витков на вольт вторичных обмоток:

$$N_2 = \frac{N_1}{1{,}3}.$$

Определение количества витков в каждой обмотке производится простым умножением числа витков на вольт на необходимое напряжение. Для обмоток накала полученное количество витков следует увеличить на 5%.

Диаметр провода по меди для каждой из вторичных обмоток будет:

$$d_2 = 0{,}8\sqrt{I_2}.$$

Диаметр провода первичной обмотки:

$$d_1 \cong 0{,}95\sqrt{\frac{P_T}{U_{сети}}}.$$

Наматывать обмотки необходимо в следующем порядке. Первой наматывается сетевая (первичная) обмотка, далее обмотка накала. Остальные обмотки укладывают в любом порядке. Так как при применении подогревных ламп обмотка накала обычно заземляется, то она будет служить электростатическим экраном. Конструкция каркасов и обмоток, изоляция между слоями осуществляются как в обычных сило-

вых трансформаторах и в специальных пояснениях не нуждаются.

Сопротивление R можно брать типа ТО или ВС на мощность 0,25 *вт* в пределах 30 ÷ 500 тыс. *ом*.

Емкость конденсатора C_1 определяют по графику рис. 2 в зависимости от сечения сердечника S.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Трансформатор должен питать электроннолучевой индикатор с лампой 6Е5С, содержащий выпрямитель на лампе 6Х6С по схеме удвоения и мост, сопротивление которого не менее 2,5 тыс. *ом*. Необходимо получить стабилизованные напряжения:

$$U_0 = 160 \text{ в при } I_0 = 5 \text{ ма};$$
$$U_{III} = 60 \text{ в при } I_{III} = 24 \text{ ма};$$
$$U_{IV} = 6{,}3 \text{ в при } I_{IV} = 0{,}6 \text{ а}.$$

Дроссель фильтра отсутствует. Сердечник трансформатора собирается из пластин Ш-20. Размер его окна 20 × 50 *мм*². Качество стали среднее (Э-3-А).

Мощность трансформатора

$$P_T \approx 2(U_0 \cdot I_0 + U_{III} \cdot I_{III} + U_{IV} \cdot I_{IV}) =$$
$$= 2(160 \cdot 5 \cdot 10^{-3} + 60 \cdot 24 \cdot 10^{-3} + 6{,}3 \cdot 0{,}6) \approx 12 \text{ вт}.$$

Сечение сердечника

$$S = k\sqrt{P_T} = 1{,}1\sqrt{12} \approx 3{,}8 \text{ см}^2.$$

Округляя, принимаем $S = 4$ *см*².

Число витков на вольт в первичной обмотке

$$N_1 = \frac{40}{S} = \frac{40}{4} = 10.$$

То же во вторичных:

$$N_2 = \frac{N_1}{1{,}3} = \frac{10}{1{,}3} = 7{,}7.$$

Общее число витков сетевой обмотки

$$w_1 = N_1 \cdot U_{сети} = 10 \cdot 127 = 1270.$$

Число витков вторичных обмоток

$$w_{II} = N_2 U_{II} = 7{,}7 \cdot 80 = 615 \text{ витков}.$$

($U_{II} = \frac{160}{2} = 80$ *в*, так как выпрямитель выполнен по схеме с удвоением).

$$w_{III} = N_2 \cdot U_{III} = 7{,}7 \cdot 60 \approx 465 \text{ витков},$$
$$w_{IV} = N_2 \cdot U_{IV} = 7{,}7 \cdot 6{,}3 \approx 48 \text{ витков}.$$

Добавляем 5% и окончательно получаем $w_{IV} = 51$ виток.

Диаметры проводов обмоток:

$$d_I = 0{,}95\sqrt{\frac{P_T}{U_{сети}}} = 0{,}95\sqrt{\frac{12}{127}} \approx 0{,}29 \text{ мм},$$
$$d_{III} = 0{,}8\sqrt{I_{III}} = 0{,}8\sqrt{24 \cdot 10^{-3}} = 0{,}125.$$

Принимаем провод ПЭ 0,13:

$$d_{IV} = 0{,}8\sqrt{I_{IV}} = 0{,}8\sqrt{0{,}6} = 0{,}62.$$

Принимаем ПЭ 0,64.

Подсчитывать d_{II} нет смысла, так как по вторичной обмотке течет очень слабый ток. Выбираем ПЭ 0,1.

Емкость конденсатора C_I находим из графика. При $S = 4$ *см*³ $C_1 = 4$ *мкф*.

Сопротивление R берем типа ТО 33 тыс. *ом*.

Итак, стабилизатор должен иметь следующие данные: сердечник из пластин Ш-20; $S = 4$ *см*²; $w_I = 1270$ витков ПЭ 0,29; $w_{II} = 615$ витков ПЭ 0,1; $w_{III} = 465$ витков ПЭ 0,13; $w_{IV} = 51$ виток ПЭ 0,64; $C_1 = 4$ *мкф*; $R = 33$ тыс. *ом*.

Испытание и регулировку стабилизатора необходимо производить при полной нагрузке. Собранный и нагруженный стабилизатор включают в сеть 127 *в* и замеряют напряжение на обмотке накала. Если напряжение больше 6,3 *в*, то емкость C_1 следует уменьшить и наоборот.

Работающий стабилизатор создает сильное магнитное поле рассеяния и может сильно гудеть. Когда стабилизатор окончательно собран, между гильзой и керном необходимо забить деревянный клин и хорошо стянуть болты сердечника. Крепление трансформатора к шасси на резиновых прокладках заметно уменьшает гудение. Для уменьшения поля трансформатор следует заключить в стальной экран толщиной не менее 0,5 *мм*. Нужно, чтобы между сердечником и экраном было расстояние не менее 10 ÷ 15 *мм*. Хорошо стянутый и амортизированный стабилизатор гудит не сильнее, чем обычный силовой трансформатор.

г. Киев

Восстановление электроннолучевой трубки

В случае перегорания вывода от катода электроннолучевой трубки к ножке цоколя (что часто наблюдается в трубке 18ЛК15) для восстановления работы трубки (с некоторым ухудшением качества изображения) достаточно подать напряжение, идущее по схеме телевизора на катод, на нить накала трубки

Такое включение можно делать при наличии отдельной, хорошо изолированной обмотки накала электроннолучевой трубки, размещенной на силовом трансформаторе. Если такой обмотки нет для накала трубки, необходимо поставить отдельный трансформатор и надежно изолировать его относительно шасси телевизора.

В. Вагин

Работа с линзой

Обычно линзы для телевизора наполняют дистиллированной водой при помощи воронки. Есть и более простой способ наполнения линзы в течение 3—5 минут.

Наполненный дистиллированной водой сосуд следует поместить несколько выше линзы, а линзу, укрепленную на стержнях-держателях, расположить на столе. Затем надо взять резиновую трубочку необходимой длины и диаметром на 1 *мм* меньше, чем отверстие в линзе (5 *мм*). Один конец трубочки следует вставить в отверстие линзы, а другой — в сосуд, наполненный водой; после этого вода быстро заполнит линзу и ни одного пузырька воздуха в ней не останется.

При работе с линзой для получения хорошего изображения приходится ее перемещать, что можно делать не поднимая телевизора.

Для этого под телевизор надо подкладывать не стержни-держатели линзы, а две алюминиевые или медные трубки несколько большего диаметра, чем стержни-держатели, в которые и надо вдвинуть стержни линзы.

Под резиновые ножки телевизора необходимо подложить кружки из мягкой губчатой резины таким образом, чтобы телевизор плотно «осел» на них и вместе с тем прижал трубки.

Е. Рябинин

Частотные искажения при магнитной записи

В. Брагинский

При конструировании аппаратуры для магнитной записи приходится учитывать возможность возникновения различного рода искажений и, в частности, частотных. Наличие частотных искажений при магнитной записи определяется целым рядом факторов. Не касаясь искажений, возникающих в усилительных устройствах (этот вопрос уже достаточно широко освещен в литературе), разберем лишь те искажения, которые связаны с самим существом процессов записи и воспроизведения. Наиболее существенными являются искажения, возникающие при воспроизведении фонограммы вследствие неравномерности величины эдс, развиваемой воспроизводящей головкой в пределах диапазона записанных частот.

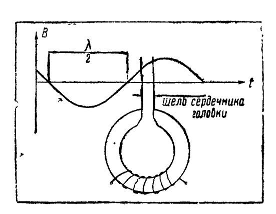


Рис. 1. Воспроизведение колебания низкой частоты

Для звуконосителя, намагниченного по длине синусоидальными колебаниями, величина эдс, наведенной в головке, будет выражаться следующим отношением:

$$E = w\omega\Phi_{макс}\sin\omega t, \qquad (1)$$

где w — число витков обмотки, ω — угловая частота изменения магнитного поля, $\Phi_{макс}$ — амплитудное значение магнитного потока в ленте.

Однако это соотношение справедливо лишь на тех частотах диапазона, где длина волны записанных на ленте колебаний

$$\lambda = \frac{V}{f} \qquad (2)$$

значительно превышает ширину щели головки (рис. 1). По мере увеличения частоты длина волны уменьшается и становится соизмеримой с размерами щели. Это приводит к уменьшению величины наводимой эдс. На рис. 1 и 2 показаны случаи воспроизведения низких и высоких частот.

Как уже было сказано, длина волны равна отношению скорости движения звуконосителя V к частоте f записанных колебаний. Чем меньше эта скорость, тем короче длина волны для одной и той же частоты. Этим объясняется сужение возможной полосы записываемых частот при понижении скорости движения звуконосителя.

В табл. 1 приведены значения длины волн для звуковых частот при различных скоростях звуконосителя.

По производственным соображениям щель магнитных головок трудно сделать меньше 0,015—0,020 *мм* и поэтому для типовых воспроизводящих и универсальных головок ширина щели составляет 0,02 *мм*.

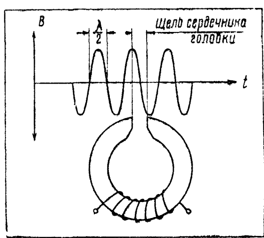


Рис. 2. Воспроизведение колебания высокой частоты

Следует иметь в виду, что действующая ширина щели, так называемая «физическая» щель, из-за наличия магнитного поля рассеяния для вышеуказанных головок оказывается несколько большей; ориентировочно можно считать ее равной 0,03 *мм*. Этим

Таблица 1

Частота (*гц*)	Длина волны (*мм*)			
	770 *мм/сек*	456 *мм/сек*	385 *мм/сек*	192,5 *мм/сек*
30	26,6	15,86	13,3	6,65
50	15,4	9,12	7,7	3,85
100	7,7	4,56	3,85	1,92
200	3,85	2,28	1,92	0,96
300	2,66	1,59	1,33	0,67
500	1,54	0,91	0,77	0,38
1000	0,77	0,46	0,38	0,19
2000	0,38	0,23	0,19	0,096
3000	0,27	0,16	0,13	0,07
4000	0,19	0,11	0,081	0,05
5000	0,15	0,09	0,077	0,038
6000	0,13	0,08	0,064	—
7000	0,11	0,065	0,055	—
8000	0,035	0,057	0,048	—
9000	0,086	0,051	0,043	—
10 000	0,077	0,046	0,038	—
12 000	0,064	0,04	—	—

наименьшим значением определяется та частота, на которой отдача головки падает до нуля.

$$f\ гц = \frac{V\ мм/сек}{0{,}03}. \qquad (3)$$

Частотные искажения имеют место также и при записи. Исследование этого процесса показывает, что окончательная величина остаточной намагниченности звуконосителя определяется величиной поля на границе щели записывающей головки.

Можно считать, что при записи низших и средних частот за все время пребывания звуконосителя перед записывающей головкой направление поля звуковой частоты остается неизменным. На высших же частотах поле успевает изменить направление, что приводит к некоторому ослаблению намагниченности носителя. Наличие в щели головки, кроме основного низкочастотного поля, модулирующего носитель, и высокочастотного поля подмагничивания, усложняет картину и вызывает увеличение завала характеристики на высших частотах.

Характеристика частотных искажений в магнитной записи будет неполной, если не сказать об искажениях, возникающих в звуконосителе. В простейшем случае, когда производится запись синусоидальных колебаний, звуконоситель оказывается намагниченным переменно по величине и направлению. В упрощенном виде его можно представить как бесконечный ряд постоянных магнитов, сложенных друг с другом одноименными полюсами. Длина каждого из таких магнитов определяется половиной периода записанных колебаний и скоростью продвижения звуконосителя. Из-за наличия внутреннего размагничивающего поля внутри каждого из таких условных магнитов и влияния соседних намагниченных участков звуконосителя после записи уменьшается степень намагниченности носителя, причем более короткие области намагничивания размагничиваются в большей степени. Величина саморазмагничивания зависит от магнитных свойств материала звуконосителя и от отношения длины волны к размерам его поперечного сечения. Таким образом, чем больше скорость и чем меньше толщина рабочего слоя звуконосителя, тем в меньшей степени будет проявляться эффект саморазмагничивания.

Кроме указанных причин, на форму частотной характеристики влияет еще ряд второстепенных факторов.

Сложение всех частотных искажений, возникающих в процессе записи и воспроизведения, дает суммарную характеристику магнитной записи. Такая характеристика, снятая для типовых головок при постоянстве амплитуды тока, протекающего через обмотку записывающей головки и при линейной частотной характеристике усилителя воспроизведения, приведена на рис. 3 (кривая *1*). При снятии этой характеристики нагрузкой воспроизводящей головки являлось очень большое сопротивление (1 *мгом*), что практически эквивалентно режиму холостого хода головки. По горизонтальной оси графика отложены не частоты, а значения длины волны. Это делает характеристику не зависимой от скорости. Пользуясь табл. 1, нетрудно пересчитать значение длины волны

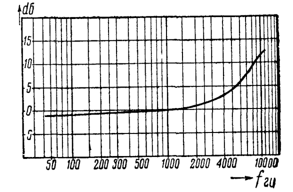


Рис. 4. Типовая частотная характеристика тока в записывающей головке

в частоту для конкретно выбранной скорости. По вертикальной оси на рис. 3 отложен относительный уровень в децибеллах.

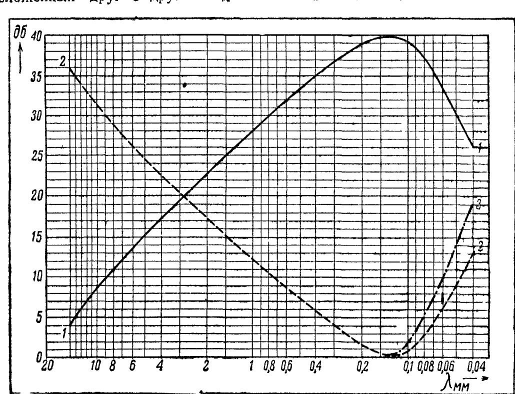


Рис. 3. Суммарная характеристика магнитной записи (1) и характеристики необходимой коррекции (2, 3)

КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Из приведенной на рис. 3 суммарной характеристики магнитной записи следует, что для обеспечения линейной частотной характеристики сквозного канала «запись-воспроизведение» в усилителях магнитофона необходимо иметь подъем низших и высших частот. Требуемую величину подъема нетрудно установить из того же графика рис. 3 (кривая *2*), задавшись скоростью движения звуконосителя и пересчитав соответственно этому значение длины волны в частоту. Ввиду того, что кривая *1* на рис. 3 снята для головок с неизнощенной рабочей частью, при конструировании полезно предусматривать некоторый запас коррекции (6—8 *дб*), необходимый при срабатывании головки. Ориентировочные значения максимального подъема можно взять из того же рисунка (кривая *3*).

Одной из важных задач, которую приходится решать при конструировании усилителей, является правильное распределение необходимой коррекции между отдельными звеньями тракта магнитной записи. Для уменьшения прослушивания фона и низкочастотных наводок выгодно было бы осуществлять основной подъем низких частот в усилителе записи. Однако это может привести

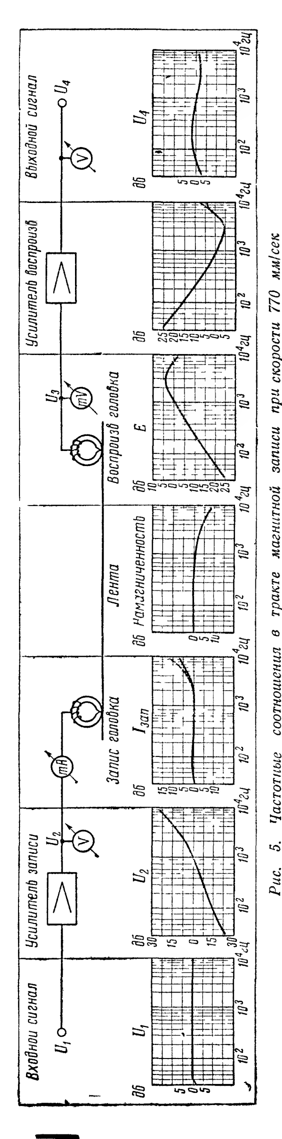


Рис. 5. Частотные соотношения в тракте магнитной записи при скорости 770 мм/сек

к появлению нелинейных искажений, если мы выйдем за пределы линейного участка характеристики намагничивания звуконосителя. Если же пойти на снижение намагниченности ленты на средних частотах, то пропорционально этому снижению уменьшится динамический диапазон записи. В отличие от низких частот, в силу того, что в спектре натуральных звучаний музыки и речи высокочастотные составляющие ослаблены по сравнению со среднечастотными (на частотах 8—10 *кгц* ослабление достигает 10—12 *дб*), появляется возможность поднять усиление высоких частот при записи на эту величину.

Таким образом, частотная характеристика усилителя записи не зависит от скорости движения звуконосителя и определяется только распределением энергии в спектре естественных звучаний

В магнитофонах, рассчитанных на получение высококачественной записи, обычно принимается частотная характеристика записи, приведенная на рис. 4

Под частотной характеристикой усилителя записи понимается зависимость величины тока в записывающей головке от его частоты при постоянстве напряжения на входе усилителя. Частотная характеристика выражается в децибеллах, причем за нулевой уровень принимают величину тока на частоте 1000 *гц*

Имея определенную характеристику усилителя записи и зная общую величину коррекции для сквозного тракта «запись-воспроизведение», нетрудно установить, какой должна быть характеристика воспроизводящей части аппарата Примером частотных соотношений для тракта магнитной записи на скорости 770 *мм/сек* являются соотношения, приведенные на рис 5

Описанный метод распределения частотной коррекции между элементами тракта не совсем удобен при конструировании магнитофонов с одним усилителем, выполняющим функции усилителя записи и усилителя воспроизведения В этом случае для упрощения схемы усилителя часто бывает выгодно иметь неизменную частотную характеристику Для того, чтобы в этих случаях не делать нежелательного при записи слишком большого подъема частотной характеристики на низких частотах, часть необходимой коррекции вводят непосредственно в цепь записывающей и воспроизводящей головок. Остальную коррекцию распределяют поровну между каналами записи и воспроизведения.

По такому принципу построены усилители магнитофонов МАГ-2, МАГ-4, Днепр-1. Во всех этих магнитофонах характеристика тракта записи имеет подъем как в области высоких, так и в области низких частот диапазона. Это заставляет снижать номинальную величину намагниченности звуконосителя на средних частотах и, следовательно, ведет к некоторому увеличению относительного уровня шумов.

СНЯТИЕ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Снятие частотных характеристик в аппаратуре магнитной записи нужно производить с большой тщательностью Значительная величина подъема частотной характеристики усилителей заставляет сильно снижать входной уровень Как правило, в аппаратуре магнитной записи измерение частотных характеристик производят на уровне 10% от номинального.

Величины токов для записывающей головки лежат в пределах 0,3—5 *ма* и для универсальной головки (в режиме записи) уменьшаются до 0,05—0,5 *ма*. При отсутствии чувствительного термомиллиамперметра, который включается непосредственно в цепь записывающей головки, измерение можно производить по падению напряжения на активном сопротивлении, включаемом последовательно в цепь головки. Для того, чтобы введение сопротивления при измерении не изменило действительных уровней тока, его величина не должна быть слишком большой. В цепь типовой записывающей головки обычно бывает возможным включить сопротивление 20—50 *ом*, а в цепь универсальной головки в режиме записи 150—250 *ом*. Падение напряжения на сопротивлении измеряется милливольтметром.

Приближенные измерения можно произвести чувствительным вольтметром, приключаемым к выводам головки. Напряжения на выводах при различных частотах для типовых записывающих и универсальных головок при токе в 1 *ма* приведены в табл 2.

При пользовании этой таблицей необходимо пересчитать приведенные значения напряжений в требуемые Например, для типовой записывающей головки на частоте 5000 *гц* необходимо обеспечить подъем частотной характеристики на 4,5 *дб* (в 1,7 раза). Если ток

Таблица 2

Частота в гц	Напряжение в в: записывающая головка	Напряжение в в: универсальная головка	Частота в гц	Напряжение в в: записывающая головка	Напряжение в в: универсальная головка	Частота в гц	Напряжение в в: записывающая головка	Напряжение в в: универсальная головка
50	0,0045	0,05	1000	0,045	0,67	6 000	0,24	3,1
100	0,007	0,03	2000	0,09	1,23	7 000	0,28	3,3
200	0,011	0,14	3000	0,13	1,73	8 000	0,32	3,4
400	0,02	0,25	4000	0,17	2,4	9 000	0,36	3,5
800	0,04	0,55	5000	0,22	2,6	10 000	0,38	3,55

на частоте 1000 *гц* равен 1 *ма* (что соответствует напряжению на выводах, равному 0,045 *в*), то на частоте 5000 *гц* напряжение на выводах должно составить 0,22 × 1,7 = 0,375 *в*.

При всех измерениях частотной характеристики усилителя записи подмагничивание необходимо выключать. Миллиамперметр или активное сопротивление, вводимое в цепь при измерении, нужно включать в заземленный конец головки.

Под характеристикой тракта воспроизведения следует понимать зависимость отношения выходного напряжения воспроизводящего тракта к эдс, развиваемой головкой в зависимости от частоты. За начальный уровень отсчета принимается уровень на частоте 1000 *гц*. При измерениях надо так ввести эдс в цепь головки, чтобы сопротивление входной цепи не сильно изменилось. Это можно сделать одним из способов, показанных на рис. 6.

Преимущество измерений по способам, приведенным на рис. 6, *а* и 6, *в*, заключается в возможности подавать на вход системы значительно большие входные уровни, чем при измерении по схеме 6, *б*, без опасения попасть на криволинейный участок амплитудной характеристики усилителя на низких частотах, где его усиление максимально.

Характеристика тракта воспроизведения при этом становится похожей на изображенную на рис. 4. Для скорости 770 *мм/сек* можно пользоваться точными значениями, приведенными на рис. 4.

При всех измерениях воспроизводящей части канала необходимо учитывать, что эдс, развиваемая типовой воспроизводящей головкой на средних частотах, равна примерно 1,5—2 *мв*. Исходя из этого, выбирают параметры делителя напряжения и устанавливают выходной уровень генератора звуковой частоты.

В обычных для радиолюбительской практики случаях необязательно добиваться точного совпадения по всем точкам реальных характеристик усилителей с заданной характеристикой. После того, как мы убедимся в том, что общий ход характеристики правилен, дальнейшую коррекцию удобно производить по сквозному тракту «запись-воспроизведение», записывая на пленку различные частоты, поданные от генератора, и измеряя выходное напряжение при воспроизведении сделанных записей.

Важное значение с точки зрения частотных искажений сквозного канала «запись-воспроизведение» имеет правильное положение щелей головок. Щели записывающей и воспроизводящей головок должны быть установлены перпендикулярно краю ленты и параллельно друг другу. Небольшой перекос эквивалентен расширению «физической» щели и, следовательно, ведет к появлению дополнительного завала частотной характеристики на высоких частотах.

Установка головок перпендикулярно краю ленты в заводских условиях производится при помощи испытательной ленты. В любительских условиях для настройки достаточно установить записывающую головку с возможно большей точностью вертикально и, воспроизводя запись высоких частот, сделанную при этой установке головки, найти такое положение головки воспроизведения, при котором на выходе канала

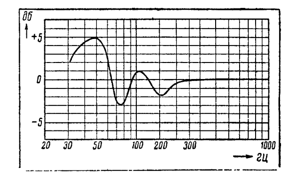


Рис. 7. Частотные искажения на низких частотах, объясняющиеся влиянием экрана воспроизводящей головки

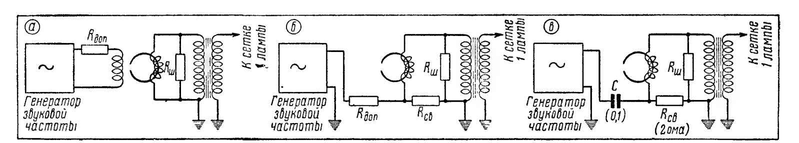


Рис. 6. Схемы подачи напряжения в цепь воспроизводящей головки при снятии частотных характеристик тракта воспроизведения

получается максимальное значение напряжения. Это соответствует параллельному положению щелей головок.

Допустимая неравномерность характеристики сквозного тракта для радиолюбительских конструкций лежит в пределах ±3 до ±4 *дб*.

При снятии сквозных частотных характеристик магнитофонов, работающих на скорости 770 *мм/сек*, нередко обнаруживается, что их характеристики в области низших частот напоминают по форме синусоиду с постепенно убывающей амплитудой. Объяснение этого явления было дано в 1950 году А. А. Вроблевским и В. Г. Корольковым. Искажения подобного типа объясняются влиянием экрана головки воспроизведения. В этом случае участки от краев экрана до сердечника головки являются дополнительной щелью. Магнитный поток, возникающий в сердечнике от этой щели, может складываться с основным магнитным потоком сердечника или вычитаться из него. Это дает максимумы и минимумы в частотной характеристике. Типичная для этого случая частотная характеристика приведена на рис. 7.

Устранение таких искажений достигается расширением расстояния между краями экрана или удалением краев экрана от звуконосителя.

В иностранной литературе возникновение этого типа искажений неправильно объяснялось влиянием той части сердечника воспроизводящей головки, которая соприкасается с лентой.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Приспособления для вырезания отверстий под ламповые панельки

Ручное приспособление для вырезания отверстий под ламповые панельки, внешний вид которого показан на рис. 1, сделал Н. Пилипчук из г. Ташкента.

Для изготовления такого приспособления нужен кусок стальной пружинной проволоки длиной 30—35 *см* и диаметром 4—5 *мм*. Спиральную часть навивают в нагретом состоянии; это обеспечивает плотное прилегание витков к стержню после остывания. Затем, отрезав излишек проволоки, затачивают оба конца, придавая одному из них вид граненого шила, а другому — резца. После заточки оба конца подвергаются термической обработке. При помощи такого приспособления можно вырезать отверстия в алюминиевых шасси.

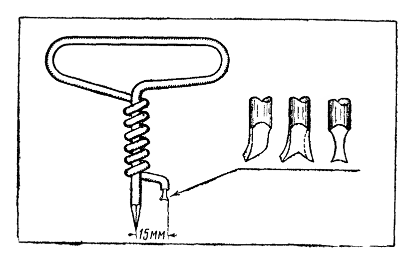


Рис. 1

Другое приспособление для той же цели предложил техник Павлово-Посадского радиоузла Э. Урибе. Оно состоит из сверла диаметром 5—6 *мм*, резца того же диаметра и держателя, изготовленного из стали. Внешний вид приспособления и размеры держателя показаны на рис. 2. Хвостовая часть сверла вставляется в патрон дрели. Расстояние между центром сверла и режущей кромкой резца должно быть равно радиусу вырезаемого отверстия.

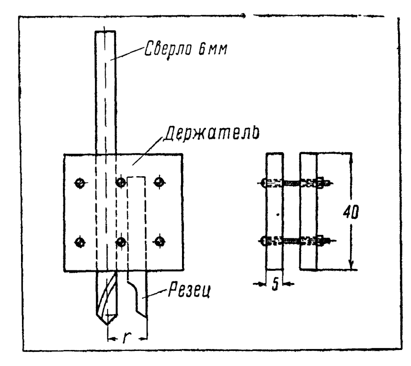


Рис. 2

От редакции. Для надежного крепления резца и, следовательно, вырезания правильного отверстия в приспособлении т. Урибе необходимо взять резец и сверло одинакового диаметра. Это, однако, трудно обеспечить в любительских условиях. Поэтому в держателе надо сделать полукруглые канавки, между которыми следует закреплять сверло и резец.

Применение газотронов ВГ-236 в ТУ-500

Комплект станционно-усилительного оборудования ТУ-500 часто выходит из строя из-за выпрямителя, собранного на газотронах ВГ-129. Кроме того, недостаточная мощность этих газотронов вызывает нелинейные искажения в передаче.

Замена газотронов ВГ-129 газотронами ВГ-236 ликвидирует эти недостатки. Чтобы произвести такую замену, нужно прежде всего перемотать трансформатор накала газотронов *Тр*-26 (П-10-405). Обмотки должны быть выполнены по следующим данным: первичная 340 × 2 витка провода ПЭ 0,6, вторичная 9 витков провода ПБД диаметром 4,5—4,0 *мм*. Между сердечником и первичной обмоткой, а также между первичной и вторичной обмотками прокладывается изоляция из лакоткани или из бумаги в расчете на рабочее напряжение 2 *кв*.

Если обмотка накала газотронов выполняется из провода некруглого сечения или провода диаметром

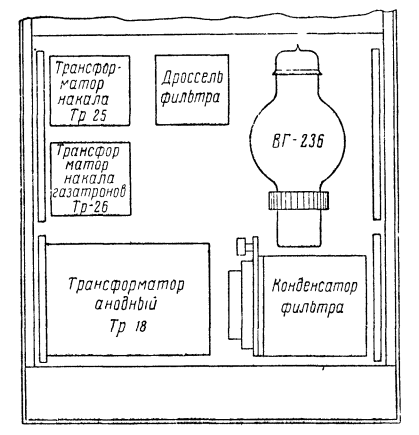


Рис. 1. Расположение газотронов ВГ-236 и других деталей выпрямителя после его переделки

меньше 4,0 *мм*, необходимо, чтобы общая площадь ее сечения была не менее 12 *мм*².

На место газотронов переносится дроссель фильтра (рис. 1), который крепится на панели в вертикальном положении. Конденсатор фильтра опускается ниже, но остается под кожухом.

Газотроны ВГ-236 устанавливаются вправо от анодного трансформатора на специальном двойном кронштейне (рис. 2), расположенном на 40—50 *мм* ниже верхней стенки кожуха.

На текстолитовой панели от старой газотронной группы в отверстиях, расположенных по ее краю, устанавливают зажимы накала ВГ-236, в качестве которых используются болты от патронов ВГ-129. Эта панель устанавливается между вертикальной планкой, крепящей конденсатор, и самим конденсатором, и закрепляется вместе с конденсатором теми же болтами.

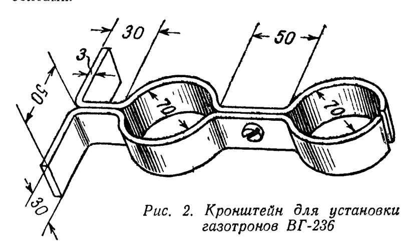


Рис. 2. Кронштейн для установки газотронов ВГ-236

На провода цепи накала одевается кембриковая или резиновая трубка

Нити накала включаются параллельно. Подводка к анодам производится проводом ЦВЛ («магнето»).

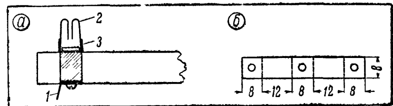
Опытная эксплоатация переделанных комплектов показала надежную и качественную работу.

Ст. Ильинская М.-Ряз. ж. д. **В. Елисеев**

Усовершенствование автоблокировки в усилителе ТУ-500

В радиотрансляционном усилителе типа ТУ-500 автоматическая блокировка, разрывающая цепь автотрансформатора при открывании кожуха, сделана недостаточно надежно и быстро выходит из строя. Объясняется это тем, что переменный ток подводится к контактному гнезду через стальной винт диаметром 3 *мм*. Ток, протекающий по этому винту, достигает 8—15 *а* и малейшее ослабление контакта выводит автоблокировку из строя.

Станционный надсмотрщик Тульского радиоузла Г. А Кобылин предложил добавить между соединительным лепестком *1* и контактным гнездом *2* токопроводящую шину *3*, а винты оставить лишь для крепления деталей (рис. *а*). Шину следует изготовить из листовой латуни толщиной 0,2—0,3 *мм* по размерам, указанным на рис. *б*. После установки места соединения шины с лепестком и контактным гнездом надо хорошо зачистить и пропаять. Такая конструкция автоблокировки обеспечивает вполне надежный контакт и дает хорошие результаты.

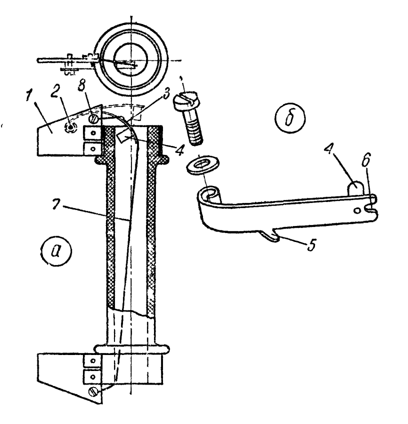


г. Тула *Техник-механик* **В. Герасимов**

Указатель неисправности предохранителя

В электро- и радиоустановках, в которых применено большое число трубчатых предохранителей, обнаружение неисправного предохранителя представляет некоторые затруднения. Я применяю устройство, при помощи которого можно быстро определить перегоревший предохранитель.

В ноже предохранителя *1* (рис. *а*) на расстоянии 4—6 *мм* от болта *8*, закрепляющего плавкую вставку *7*, нужно просверлить отверстие и сделать в нем резьбу. Затем следует взять плоскую стальную пружину *3* (рис. *б*), поджать ее под болт (для чего предварительно конец этой пружины надо отпустить, а потом опять закалить). На втором конце пружины



при помощи заклепки или шурупа нужно укрепить указатель *4* — кусочек дерева или пластмассы (желательно покрашенный), а в центре пружины напаять зацеп или упор *5* для того, чтобы вставка не сползала с пружины; для этой же цели на незагнутом конце пружины трехгранным или круглым напильником сделать надпил *6*.

При перегорании вставки, перетянутой через пружину, последняя освобождается и поднимает указатель выше уровня краев предохранителя (на рис. *а* показано пунктиром) и тем самым указывает на его перегорание.

Размеры пружин выбираются в зависимости от размеров предохранителей. При толстых вставках можно рекомендовать пружину от будильника, при тонких — пружину от карманных часов.

Г. Рахмачев

г. Ялта

Нахождение места повреждения в подземном кабеле с помощью приемника „Родина"

Для отыскания повреждений в подземных радиотрансляционных линиях можно использовать приемник «Родина».

Для этого нужно прежде всего вынуть из ящика шасси приемника, отключить от него динамик и вместо него к крайним лепесткам первичной обмотки выходного трансформатора подключить телефонные трубки. Затем следует взять катушку от любого междулампового трансформатора или дросселя низкой частоты. К началу и концу ее обмотки, имеющей большее число витков, припаивается гибкий шнур длиной 1,5—2 *м*. Катушку желательно поместить в небольшую деревянную или картонную коробку. Из двух других концов шнура один подключается к корпусу шасси через сопротивление 0,5—1 *мгом*, а другой — к управляющей сетке лампы 2Ж2М ступени предварительного усиления нч. Лампы СБ-242 и обе 2К2М из приемника вынимаются.

Для питания анода желательно взять батарею БАС-80, для накала — 2 элемента 3С-Л-30.

Шасси приемника вместе с батареями помещается в небольшой чемодан.

Повреждение отыскивается во время трансляции передачи. Прежде чем приступить к поискам повреждения, нужно с помощью омметра установить, какой из трех возможных видов повреждения имеет место «земля», короткое замыкание или обрыв. В зависимости от характера повреждения линия включается на выход различно.

Для отыскания повреждения нужно включить питание, надеть телефонные трубки и итти по трассе кабеля, держа в одной руке чемодан, а в другой шнур с висящей на конце катушкой, которая должна едва задевать за землю.

Если один из проводов трансляционной линии имеет сообщение с землей, оба провода подключаются к одному зажиму выходного трансформатора трансляционного усилителя, а к другому присоединяется заземление.

Если итти по трассе кабеля, то в телефонных трубках будет прослушиваться передача Она перестанет быть слышной только на расстоянии около 0,5 *м* от места заземления.

В случае обрыва на линии сначала нужно установить, в каком из проводов имеется обрыв, и этот провод подключить к зажиму выхода; второй зажим следует заземлить. Если оборваны оба провода, то их подключают вместе (как и в случае отыскания «земли»). В этом случае трансляция слышна до самого места обрыва (хотя и слабее, чем в случае «земля»), а за точкой обрыва — совершенно исчезает. В случае короткого замыкания никаких переключений проводов на выходе делать не требуется. При этом в телефонных трубках будет прослушиваться трансляция до точки замыкания, а за точкой замыкания громкость упадет почти до нуля

А. Судариков

с. Сталинское Фрунзенской области

Термогальванометр

Р. Сабинин

Термоэлектрические приборы применяются главным образом при измерении малых переменных токов промышленной и высокой частоты.

Относительно большая точность термоприборов (от 1 до 0,5% в лабораторных условиях), ничтожно малая индуктивность и емкость, незначительное потребление мощности, а также возможность градуировки на постоянном токе являются их основными достоинствами.

К недостаткам их следует отнести чувствительность к перегрузкам и зависимость показаний от температуры окружающей среды. При изменении температуры на 10° Ц чувствительность меняется от 1 до 2,5%.

Термогальванометр представляет собой чувствительный прибор магнитоэлектрической системы, который работает совместно с термопарой и ее подогревателем. Измеряемый ток, проходя через подогреватель, повышает температуру места спая термопары. Термоэдс последней создает постоянный ток в цепи гальванометра. Величина термоэдс, а следовательно, и термотока пропорциональна разности температур между спаем и «холодными» концами термопары.

Чувствительность прибора обусловлена выбором термопары, сопротивлением подогревателя и чувствительностью гальванометра.

В приводимой таблице указаны ориентировочные данные наиболее распространенных пар металлов, применяемых для термопреобразователей.

	Эдс на 1°Ц разности температур в *мкв*	Наибольшая допустимая температура в воздухе в °Ц
Манганин-константан .	50	200
Медь-константан . . .	50	400
Железо-константан . .	50—53	600
Нихром-константан . .	57	600
Нихром-никель	35	1000

Учитывая возможность временных перегрузок прибора, при предварительном расчете предельные значения рабочих температур не следует брать выше 40—50% от указанных в таблице.

Подогреватель изготовляется обычно из железа, константана или платины и представляет собой тонкую проволоку, расположенную в непосредственной близости от спая термопары или припаянную к нему.

Для стабилизации теплового режима термопреобразователь помещают в закрытую коробку из теплового изолятора или в вакуум, что значительно повышает его чувствительность.

Погрешность термоприборов с увеличением частоты возрастает. Это объясняется рядом причин, из которых основные — ответвление измеряемого тока через паразитные емкости и увеличение сопротивления подогревателя из-за явления поверхностного эффекта. Поверхностный эффект уменьшают выбором минимального диаметра провода подогревателя. Для уменьшения ответвлений вч тока в цепь гальванометра включают дроссели и конденсаторы (рис. 1) и термопреобразователь конструируют так, чтобы паразитные емкости, шунтирующие подогреватель, и емкости его по отношению к земле (на рисунке показаны пунктиром) были минимальными.

Указанные меры значительно расширяют частотный диапазон прибора в сторону высоких частот

В радиолюбительской практике термоприборы могут найти применение при настройке резонансных контуров, фильтров, измерений выходного тока генератора вч, передатчиков и т. д. Возможность измерения переменных токов низкой частоты, а также постоянного тока расширяет область применения прибора.

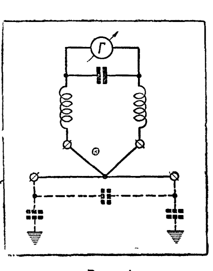


Рис. 1

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТЕРМОПРИБОРА

Изготовление термоприбора в любительских условиях практически сводится к изготовлению термопреобразователя, так как любой магнитоэлектрический прибор достаточной чувствительности можно отградуировать с термопарой.

Для увеличения чувствительности, расширения частотного диапазона и уменьшения тепловой инерции прибора термопреобразователь изготовляется из проволоки толщиной 0,05—0,03 *мм* соответствующего металла; например, для термопары берут железо-константан или медь-константан, а для подогревателя — константан или железо. В качестве железной проволоки можно использовать нити бареторов.

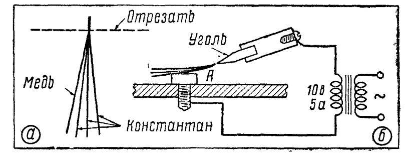


Рис. 2

Основную трудность при изготовлении термопреобразователя представляет получение надежного спая термопары и подогревателя. Для этой цели применяется электросварка, поскольку пайка оло-

вом в этом случае непригодна из-за высокой температуры подогревателя.

Концы четырех свариваемых проволочек, две из которых предназначены для подогревателя, а две для термопары, плотно свертываются жгутом и обрезаются ножницами (рис 2, *а*). Затем они соединяются с одним из полюсов источника постоянного или переменного тока напряжением в 5—10 *в* (способного дать ток 5—6 *а*), например, просто прижимаются к контактному винту *А* (рис. 2, *б*).

Ко второму полюсу источника тока подключают заостренный угольный контакт. При приближении угольного контакта к концу жгута до соприкосновения возникает вольтова дуга, которая сваривает концы проволочек в небольшой шарик.

Соприкосновение угольного контакта с жгутом должно быть кратковременным для того, чтобы протекающий ток не успел сильно нагреть проволочек по всей длине (после остывания они утратят механическую прочность). По этой же причине целесообразно участок проволочек между контактом *А* и местом сварки делать возможно короче.

После сварки свободные концы проволочек осторожно расправляют и разводят в стороны так, чтобы они выходили крестообразно непосредственно из шарика Эта работа выполняется с помощью двух пинцетов и лупы

Изготовление термопреобразователя требует известного навыка и осторожности Поэтому полезно поупражняться на сварке проволочек из менее дефицитного металла, например, из меди, но тех же сечений Сварку следует считать удачной, когда шарик получается небольших размеров, правильной формы и с характерным металлическим блеском.

Полученный термопреобразователь можно смонтировать внутри самого кожуха измерительного прибора или выполнить в виде отдельной приставки Последнее представляет некоторые удобства, так как позволяет установить термопреобразователь непосредственно у объекта измерения, например, в цепи антенны передатчика, а измерительный прибор — на щите.

Конструктивное оформление термопреобразователя может быть различным, в зависимости от назначения прибора, а также вкуса и возможностей любителя. В качестве примеров на рис. 3 и 4 приводится конструкция термопреобразователя. Концы термопары и подогревателя закрепляются на массивных головках четырех винтов так, чтобы расстояние от места сварки термопреобразователя (шарика) до головки винтов не превышало 5—6 *мм*. В квадратных головках винтов ножовкой делают до половины высоты пропилы, в них вкладываются проволочки, которые затем хорошо пропаивают оловом (рис 4). Винты, к которым присоединен подогреватель, служат зажимами для включения измеряемого тока; концы термопары подводятся к рамке гальванометра.

Более совершенная конструкция показана на рис. 5 Здесь *А* — две массивные медные или латунные пластины; на их внутренних концах сделаны пропилы, в которые вкладываются и пропаиваются оловом концы подогревателя; *Б* — зажимы для включения измеряемого тока; *В* — плоские медные проводники; к середине их припаиваются «холодные» концы термопары; *Г* — точки присоединения рамки гальванометра; *Д* — слюдяные прокладки толщиной $0{,}1 \div 0{,}2$ *мм*.

Преимуществом этой конструкции является автоматическое устранение погрешности, вызываемой постепенным нагреванием «холодных» концов термопары, и, следовательно, уменьшением разности температур между ее «холодными» и горячими концами, т. е. уменьшением эдс. Наличие слюдяной изоляции между пластинами *А* и *В* не нарушает хорошего теплового контакта между ними и практически эти пластины всегда имеют одну и ту же температуру.

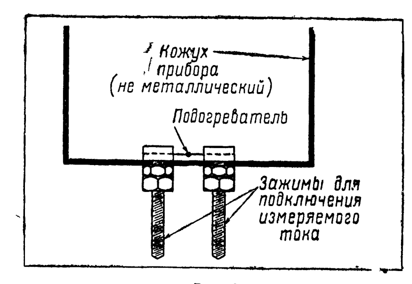


Рис 3

Рис. 4

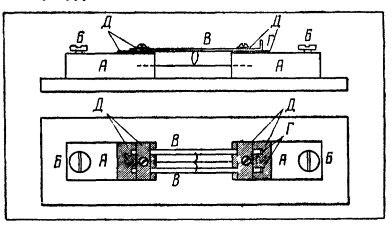


Рис. 5

Если термопреобразователь выполнен в виде отдельной приставки, то термопара защищается кожухом от воздействия внешних температурных влияний Для присоединения к гальванометру приставка снабжается парой гибких проводников, которые не следует заменять другими после того, как прибор проградуирован.

ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА

Градуировку прибора можно выполнить как на постоянном, так и на переменном токе.

Однако при градуировке на постоянном токе в конструкции, где применен крестообразный термопреобразователь, часть тока подогревателя ответвляется через гальванометр и вносит в его показания погрешность с тем или иным знаком.

(Окончание см на стр. 64)

О „Голосе Америки" и некоторых признаниях американских конгрессменов

В. Зибос

В американском Капитолии с некоторых пор так уж повелось, что стоит только упомянуть о «Голосе Америки», как прения моментально приобретают бурный характер, невольно выдавая недовольство конгресса своим «голосом». Не было исключением в этом отношении и заседание палаты представителей, на котором обсуждался вопрос об очередных ассигнованиях на нужды государственного департамента. Страсти государственных мужей на этот раз разыгрались настолько, что палата представителей, по выражению ее председателя, превратилась в «сумасшедший дом», утратив всякое подобие верховного законодательного органа.

Особую ярость конгрессменов вызвало то обстоятельство, что выделявшиеся ранее огромные суммы на цели радиопропаганды за рубежом были выброшены госдепартаментом буквально на ветер. Выступавшие в прениях американские законодатели требовали привлечения к ответу лиц, повинных в несомненном провале американского зарубежного вещания. А вся ответственность за последнее, как известно, была еще в 1948 году целиком возложена на Управление по делам информации и культурных связей, существующее в государственном департаменте. Более того, последний уподобился в данном случае известной со времен Гоголя офицерской вдове, которая сама себя высекла, так как во время прений госдепартамент был бит своими же данными об эффективности американской пропаганды.

Данные, о которых идет речь, появились в результате проведенного по заданию госдепартамента обследования на Кубе, где был произведен массовый опрос населения одного города в поисках людей, слушающих передачи «Голоса Америки». Таких нашлось очень мало — один на тысячу с лишним человек. Член палаты представителей Бимер как раз и привел установленную таким экспериментальным путем величину эффективности американской радиопропаганды за пределами США, справедливо указывая, что величина эта, равная 0,09%, находится совсем близко от нуля. О нулевой эффективности «Голоса Америки» говорила и депутат Роджерс, заявившая, что «сегодня ни одна страна не обращает внимания на «Голос Америки». Это дало ей даже повод потребовать, чтобы «Голос Америки» срочно переименовали в «Радио Вашингтона».

Но подобное внимание конгрессменов к американскому зарубежному вещанию не случайно. Со страниц американской реакционной печати вот уже больше года раздаются вопли о «кризисе стратегии психологической войны», что в переводе на общепринятый язык означает провал американской пропаганды.

«Наша главная слабость лежит сейчас не в экономической или военной, а в идеологической сфере, не в области производства товаров и пушек, а в области идей»,— писал еще около двух лет назад директор так называемого «Русского института» Колумбийского университета профессор Джейрод Робинсон, сетуя по поводу идеологической слабости империализма доллара.

Подобные признания и раньше встречались на страницах американской печати. Однако с особой тревогой о необходимости усиления американской пропаганды за границей правящие круги США и находящаяся на откупе у воротил Уолл-стрита печать заговорили вскоре после начала американской интервенции в Корее. Уже на второй неделе войны в Азии при сенатской комиссии по иностранным делам была создана специальная комиссия для изучения резолюции о «плане Маршалла в области идей». Автор этой резолюции — сенатор Бентон, наживший себе состояние на рекламе монополий, ставил целью захват в руки США монополии на пропаганду во всем мире.

На одном из заседаний подкомиссии специалист госдепартамента по вопросам «информации» Марк Этридж прямо признал: «Корея поставила перед нами новую задачу». Уточняя заявление своего коллеги, не безызвестный Джон Фостер Даллес с неудовольствием констатировал: «Все больше людей на земле верит в то, что Соединенные Штаты — это страна, которая ищет войны, что мы любим войны, а что СССР — миролюбивая страна».

У Даллеса больше чем достаточно оснований бить тревогу. Агрессия США в Корее раскрыла перед всем миром сущность разбойничьих планов американских империалистов. Задача лживой пропаганды США, призванной прикрыть агрессивные цели американских колонизаторов в Азии и выдать свою агрессивную политику за оборонительную, стала во много раз сложнее. Провал американской пропаганды в Азии не может скрыть даже реакционная печать США. В странах Азии, народам которых особенно близка судьба героического корейского народа, растет жгучая ненависть к американским империалистам. Трудящиеся всех стран Азии считают американский империализм своим злейшим врагом.

«Ненависть моего народа к американским империалистам — врагам свободы Азии — так велика, что, даже по официальным данным посольства США в Индии, более 80% индийского населения настроено против американцев,— заявил недавно редактор бомбейской газеты «Кросроудс» Тапер.

Правящие круги США с тревогой отмечают, что реакционная лживая пропаганда Вашингтона терпит провал не только в Азии, но и во всем мире.

Испытывая страх перед растущими силами мира и демократии, правящие круги США всячески стараются усилить лживую американскую пропаганду. Они используют всякие средства, чтобы опутать

ложью народы, посеять чувство недоверия к силам лагеря мира и демократии, к советской миролюбивой политике. Со страниц реакционной американской печати не прекращаются призывы организовать «крестовый поход» для «завоевания человеческих умов». Автор резолюции о «плане Маршалла в области идей» сенатор Бентон в страхе указывал: «Человеческие идеи могут оказаться сильнее оружия». Именно потому Бентон и предлагает «создание всемирной радиовещательной сети, способной вести передачи на длинных, средних и коротких волнах, ставя конечной целью доступ к каждому радиоприемнику на земле».

Призывы опутать весь земной шар сетью американских радиостанций, чтобы при помощи радиопропаганды попытаться отравить сознание народов земного шара, сопровождаются соответствующими делами. Из года в год растут ассигнования за счет американского налогоплательщика на цели американского зарубежного вещания. Американские радиогеббельсы расширяют сеть американских радиостанций за пределами США, увеличивают число часов радиопередач и языков, на которых в эфире распространяется злонамеренная ложь «Голоса Америки», расширяют диапазон частот, на которых ведется милитаристическая пропаганда.

По данным, приводившимся недавно американским журналом «Тайм», в распоряжении «Голоса Америки» уже имеется за пределами США 38 коротковолновых передатчиков и 19 радиовещательных станций, работающих на длинных и средних волнах. Примером экспансии США в эфире является недавний захват радиостанции Цейлона. Перед этим американская печать много трубила об «отсутствующем звене» в сети американских радиостанций в Азии, указывая, что между Манилой и Ираном нужно иметь американскую радиостанцию. Воспользовавшись финансовой подчиненностью Лондона, Вашингтон решил прибрать к рукам построенную англичанами радиостанцию на Цейлоне. С середины мая эта станция начала ретранслировать передачи «Голоса Америки», направленные на Индию, Пакистан и страны Юго-Восточной Азии, прекратив ретрансляцию передач Би-би-си.

Если около года назад американское зарубежное вещание велось на 28 языках и диалектах, то сейчас усилиями госдепартамента это число доведено до 38. В будущем году намечается дальнейшее расширение передач «Голоса Америки» с доведением числа языков до 46.

Передачи «Голоса Америки» на всевозможных волнах заполняют сегодня эфир. Но дело не в количестве радиостанций и их мощности, не в числе частот и языков, на которых ведется вещание. Это лишь одна, и притом далеко не решающая, сторона дела. У американских дельцов достаточно долларов, чтобы купить радиостанции, но они не в состоянии убедить народы в том, что американский империализм не является сегодня их главным врагом. Это признают и сами руководители американской пропаганды. «Надо убедить людей в том, что мы хотим мира, ибо в этом больше всего заинтересованы все народы земного шара»,— такой простой, но невыполнимый совет дал госдепартаменту сенатор Макмагон. Но помощник государственного секретаря Баррет, которому непосредственно подчинено американское вещание на зарубежные страны, уныло заявил: «Никакие технические возможности на земле вместе взятые не дадут вам успеха, если вам нечего сказать». В том же духе высказался и сенатор Лодж. «Допустим, что у нас будут все нужные нам радиостанции и работа «Голоса Америки» будет усилена в пять раз»,— сказал Лодж. «Что мы будем пропагандировать, пользуясь всеми этими возможностями? Что мы будем говорить?» — спрашивал он сенаторов.

Эти высказывания еще раз подтверждают тот непреложный факт, что пропаганда бессильна, когда она лжива и идет наперекор фактам. Кроме того, заявления Баррета и Лоджа служат лучшим признанием провала всей бешеной клеветнической пропаганды Уолл-стрита, с помощью которой наемные пропагандисты войны пытаются опутать ложью народы, обмануть их и вовлечь в новую бойню.

Сенаторам пришлось выслушать и еще одно важное признание. Сенатор Смит признал не только то, что люди «Голосу Америки» не верят, но и то, что голосу Москвы они верили и верят. Признал и указал даже причину: «У русских есть определенная философия жизни, которой они учат свой народ, в результате чего все они идут к одной цели»,— заявил Смит. Со Смитом согласился и сенатор Лодж. «Вот у коммунистов есть нечто определенное, что им нужно сказать и все знают, что это такое»,— отмечал сенатор Лодж.

Так, сами того не замечая, сенаторы из подкомиссии по изучению «плана Маршалла в области идей» вкупе с помощником госсекретаря Барретом произнесли приговор пропаганде «Голоса Америки», признав ее банкротство.

Скандальный провал «Голоса Америки», в котором признались сами американские сенаторы, не устраняет той угрозы, которую несет всем миролюбивым народам пропаганда «Голоса Америки». Империалисты будут стремиться применить еще более коварные средства обмана людей, чудовищную клевету на миролюбивые народы, которая будет передаваться на все новых языках и новых волнах американскими радиостанциями, разбросанными по всему миру. Но ясно одно: как бы американские империалисты ни увеличивали мощность своих радиостанций, сколь бы громко и лживо ни кричали американские радиогеббельсы, народы, берущие в свои руки дело мира, научились распознавать ложь и клевету американских империалистов, в какой бы форме она им ни преподносилась.

Техническая консультация

Тов. Иванченко (Харьков) интересуется, какими соображениями следует руководствоваться при выборе промежуточных частот для любительского коротковолнового супергетеродина с двойным преобразованием частоты.

Ответ. При выборе промежуточных частот для супергетеродина с двойным преобразованием частоты следует иметь в виду, что чем ниже вторая промежуточная частота, тем более узкую полосу пропускания, а следовательно, и лучшую избирательность можно получить по соседнему каналу. Однако слишком низкая вторая промежуточная частота увеличивает опасность приема помехи по зеркальному каналу второй промежуточной частоты. К тому же не всегда удается приобрести готовые трансформаторы пч на частоту ниже 100 *кгц*.

При самостоятельном изготовлении трансформаторов на частоты ниже 100 *кгц* трудно в любительских условиях получить высокую их добротность, а следовательно, и полосу пропускания необходимой ширины.

Исходя из этого, вторую промежуточную частоту следует выбирать в пределах от 100 до 480 *кгц*, учитывая наличие в распоряжении радиолюбителя кварца для фильтра.

Перед тем как окончательно решить вопрос о второй промежуточной частоте, следует на хорошем приемнике прослушать в пределах ±25÷30 *кгц* от выбранной частоты, чтобы убедиться в отсутствии здесь постоянно работающих мощных радиостанций, которые могут создать трудноустранимые помехи радиоприему.

Если в гетеродине второго преобразователя частоты предполагается применить кварцевую стабилизацию, выбор промежуточной частоты зависит от частоты кварца, который имеется у радиолюбителя для данного гетеродина. При этом следует иметь в виду следующее: а) первая промежуточная частота, собственная частота кварца и его гармоники (до 5-й и 6-й) не должны попадать в рабочие диапазоны приемника; б) на частоте, выбранной в качестве первой промежуточной, не должно быть постоянно работающих мощных радиостанций.

Чем выше будет первая промежуточная частота, тем большее ослабление сигнала по зеркальной частоте можно получить. В то же самое время, чем выше эта частота, тем труднее изготовить полосовые фильтры с узкой полосой. Кроме того, с повышением первой промежуточной частоты сложнее добиться хорошего сопряжения входных контуров с контуром первого гетеродина, даже применяя систему растянутых диапазонов. Практически первую промежуточную частоту выбирают в пределах от 2000 до 4500 *кгц*.

* * *

За последнее время редакция журнала «Радио» получает много писем с вопросами, относящимися к работе с искателем кабельных повреждений конструкции Г. М. Тимонина, описание которого опубликовано в журнале «Радио» № 8 за 1949 год.

Так, например, т. Сальников из г. Ишимбая, т. Кресиков из г. Ломоносова и другие читатели нашего журнала спрашивают, возможно ли применение этого прибора для отыскания повреждений на подземных линиях, выполненных бронированным кабелем, в частности, на силовых линиях, линиях связи, сигнализации и т. п.

Ответ. Упомянутый искатель кабельных повреждений вполне пригоден для обнаружения повреждений как в линиях, проложенных полихлорвиниловым проводом, так и в линиях, проложенных бронированным кабелем со свинцовой оболочкой.

Способ отыскания повреждения в бронированном кабеле ничем не отличается от способа отыскания повреждения в кабеле с полихлорвиниловой изоляцией. В поврежденную линию, проложенную бронированным кабелем, следует подавать сигнал с уровнем 120 *в* с выхода усилителя мощностью не менее 50 *вт* (например, с усилителя У-50), определив предварительно характер повреждения в кабеле (обрыв, короткое замыкание, соединение с землей, утечка и т. п.).

Передвигаясь по трассе кабеля, нужно располагать искатель в наивыгоднейшем положении по отношению к поврежденному кабелю, учитывая при этом возможные мешающие воздействия на искатель электромагнитных полей, создаваемых расположенными вблизи другими силовыми кабелями, радиотрансляционными цепями и т. д.

При наличии таких воздействий наивыгоднейшее расположение искателя по отношению к поврежденному кабелю может в отдельных случаях оказаться при удалении в ту или иную сторону от трассы поврежденного кабеля.

Для большей уверенности следует пройти с искателем от начала к концу кабеля, а затем обратно. Если в обоих случаях показания сойдутся в одном месте, то здесь и следует отрыть и вскрыть кабель.

При использовании искателя на многожильных действующих кабелях связи, во избежание создаваемых исправными жилами кабеля помех, от генератора искателя целесообразно подавать в линию не непрерывные колебания, а какой-либо характерный прерывистый сигнал, который легко можно отличить от шумов помех.

Следует заметить, что отыскание повреждений в силовых кабелях или в кабелях связи очень затрудняется, если вблизи проходят высоковольтные кабельные или воздушные линии. Такие линии создают сильные помехи в работе искателя повреждения. Поэтому на время отыскания повреждений желательно по возможности обесточивать эти линии.

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА. ГОСЭНЕРГОИЗДАТ, МОСКВА — ЛЕНИНГРАД.

С. Я. Лившиц. «Феррорезонансные стабилизаторы напряжения». 1951. Стр. 48. Цена 1 р. 50 к.

В брошюре рассматриваются общие принципы работы феррорезонансных стабилизаторов напряжения переменного тока, приводятся практические схемы таких стабилизаторов, даются их расчеты. Достаточное место в брошюре отведено также вопросам сборки и регулировки стабилизаторов. Книжка рассчитана на широкий круг радиолюбителей и будет полезна конструктору при изготовлении им феррорезонансного стабилизатора напряжения.

И. М. Бардах и Л. В. Троицкий. «Любительские телевизоры». 1951. Стр. 120. Цена 3 р. 75 к.

Книжка рассчитана на радиолюбителей средней квалификации, знакомых с основами телевизионной техники. Авторы кратко рассказывают об особенностях конструирования любительских телевизионных приемников и приводят подробные описания образцов таких телевизоров с пятидюймовыми, семидюймовыми и двенадцатидюймовыми электроннолучевыми трубками.

В. К. Лабутин. «Радиоузел и абонентская точка». 1951. Стр. 40. Цена 1 р. 25 к.

В брошюре, предназначенной в основном для радиослушателей, рассказывается о том, как происходит радиовещание по проводам. Автор знакомит читателя с принципами работы аппаратуры, применяемой на радиотрансляционных узлах, и приводит полезные советы по обращению с оборудованием абонентской радиоточки.

В. Н. Догадин и Р. М. Малинин. «Книга сельского радиофикатора». 1951. Стр. 288. Цена 15 руб.

Авторы книги в элементарной форме излагают основы радиотехники применительно к условиям сельской радиофикации и подробно знакомят читателя с техникой вещания по проводам, принципами работы различной аппаратуры, устройством и правильной эксплоатацией станций, линий и абонентских точек сельских радиотрансляционных узлов. Изложение ведется в расчете на читателя, имеющего знания физики и математики в объеме курса неполной средней школы.

Д. А. Конашинский и С. Я. Турлыгин. «Введение в технику ультравысоких частот». 1951. Стр. 128. Цена 3 р. 60 к.

В книге, рассчитанной на широкий круг подготовленных читателей, рассказывается об основных свойствах электромагнитных волн ультравысоких частот и аппаратуре этого диапазона. В ней выясняется сущность явлений и даются примеры выполненных установок.

В. Г. Борисов. «Радиокружок и его работа». 1951. Стр. 72. Цена 2 р. 35 к.

Брошюра содержит материал по организации радиокружка, его техническому оборудованию и проведению массовых мероприятий. Основываясь на утвержденных программах для радиокружков по изучению и постройке детекторных и ламповых приемников, автор приводит подробные методические указания и дает практические советы руководителю радиокружка по проведению занятий. В брошюре освещается также опыт передовых радиокружков.

А. Я. Корниенко. «Любительский телевизор ЛТК-9». 1951. Стр. 112. Цена 3 р. 20 к.

В начале брошюры автор кратко излагает принципы передачи и приема изображения по радио и приводит основные требования, которым должен удовлетворять телевизионный приемник для приема изображений с четкостью 625 строк. Далее дается подробное описание схемы и конструкции самодельного телевизора ЛТК-9 и подробно изложены методы его налаживания и настройки. В конце брошюры рассматриваются возможные варианты схемы и конструкции описанного телевизора.

Е. А. Левитин. «Выходная ступень радиоприемника». 1951. Стр. 56. Цена 1 р. 75 к.

Книжка, рассчитанная на широкий круг радиолюбителей, содержит сведения о показателях, характеризующих работу выходных ступеней приемников, о выборе для них радиоламп и методах расчета таких ступеней. Приводятся также сведения о наиболее употребительных выходных лампах с указаниями о наиболее выгодном их использовании.

А. К. Бектабегов и М. С. Жук. «Рекордер для записи на диск». 1951. Стр. 32. Цена 1 руб.

Брошюра знакомит читателя с особенностями механической (граммофонной) записи звука на пленку и с принципом действия рекордера. Авторы дают также подробное описание конструкции современного электромагнитного рекордера, разработанного для любительской звукозаписи и рассчитанного на самодельное изготовление в любительских условиях. В конце брошюры говорится о способах испытания рекордера.

* * *

А. Н. Качерович, А. И. Парфентьев, А. А. Хрущев. «Звукотехника кинематографии». Госкиноиздат, Москва, 1950 г. Стр. 274. Тираж 10 000 экз. Цена 17 руб.

Книга имеет три раздела: «Запись звука», «Звуковоспроизведение кинофильмов» и «Архитектурная акустика в кинематографии».

Для радиоспециалистов и радиолюбителей особенно большой интерес представляет раздел «Звуковоспроизведение кинофильмов». В нем сформулированы требования, предъявляемые к современной звуковоспроизводящей аппаратуре, подробно описаны комплекты усилительных устройств, громкоговорителей и громкоговорящих агрегатов, которые выпускает в настоящее время отечественная кинопромышленность, даны сведения о новой аппаратуре. Значительное место уделено описанию первоклассной системы воспроизведения звука, за которую в 1949 году группе советских специалистов присуждена Сталинская премия.

Радиолюбители-конструкторы, участники 9-й Всесоюзной выставки, получившие дипломы второй степени

(В списке указаны фамилия, имя и отчество конструктора, город или область и конструкция, за которую присужден диплом)

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОМЕТОДОВ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Бахтилин В. Я. (Свердловск) — Электронное реле.
Белоцерковский А. А. (Сталино) — Электронный солемер.
Буслер И. В. и Краморев О. П. (Ростов на Дону) — Электрокалориметр.
Варков В. С., Миленин Г. Н. (Москва) — Флюорометр.
Вартанян Г. В. (Ереван) — Приборы с электрическими датчиками.
Волков А. В. (Иваново) — Дефектоскоп.
Вотлохин Б. З. (Грозный) — Электронное реле времени.
Горнин В. Н. (Новосибирск) — Аппарат для электронаркоза.
Грачев В. А. (Омск) — Терморегулятор.
Дьяков Ф. С., Рыжиков Е. Г. (Ленинград) — Переносный дефектоскоп.
Ефимченко Б. И. (Ростов на Дону) — Прибор для измерения изоляции контактной сети трамвая и троллейбуса.
Каганов З. Г. (Иваново) — Дефектоскоп.
Карамышев М. Д. (Ленинградская обл.) — Сварочный прибор.
Кузнецов Е. Н. (Уфа) — Трассоискатель.
Куроедов Ю. И. (Иваново) — Аппарат для наращивания твердого сплава на игольчатую ленту чесальных машин.
Кудрявицкий Н. Р. и др. (Москва) — Прибор для определения толщины жидких тонких пленок.
Митин Н. Н. (Москва) — Автомат для предупреждения аварий при прекращении подачи газа.
Озеров П. Н. (Рига) — Прибор для прослушивания стуков в механизмах.
Орлов Б. В. (Тула) — Осциллограф.
Отставнов П. А. (Пенза) — Электроконтактный измерительный прибор.
Палачев Г. А. (Ташкент) — Аппарат для электронаркоза.
Петлах И. С. (Гомель) — Прибор для определения влажности древесины.
Рубцов В. Н. (Рига) — Электронный секундомер.
Скварковский В. Б. (Ростов на Дону) — Прибор для измерения деформаций металлических конструкций.
Смирнов Н. Ф., Баевский Р. М. (Свердловск) — Реактометр.
Тютин Н. А. (Казань) — Прибор для определения короткозамкнутых витков в катушках.
Хайтович А. Я. (Киев) — Ионизационный вакуумманометр.
Чижмаков В. П. (Киев) — Аппарат для электронаркоза.
Эскин В. Я. (Фрунзе) — Ламповый хроноксиметр.

ПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА

Батырев К. П. (Ташкент) — Супергетеродинный приемник.
Беляев А. В. (Саратов) — Приемник-передвижка.
Борзов Н. И. (Краснодар) — Девятиламповый коротковолновый супергетеродин.
Будников А. Н. (Харьков) — Походный «радиофонарь».
Бурков Г. А. (Свердловск) — Супергетеродинный приемник.
Волков В. И. (Молотов) — Малогабаритный двухдиапазонный приемник и приемник с автоматическим управлением.
Гагулин С. В. (Москва) — Экономичный батарейный приемник.
Галеев И. Х. (Казань) — Радиола.
Гардошьян В. М. (Москва) — Карманный радиоприемник.
Голубев Ю. П. (Калинин) — Рефлексный приемник.
Гончар В. О. (Сталино) — Радиола.
Грицук Г. И. (Витебск) — Шестиламповый походный супергетеродинный приемник.
Губанов Л. Д. (Краснодар) — Супергетеродинный приемник.
Джаши Г. И. (Кутаиси) — Радиола.
Егоров П. В. (Горький) — Консольная радиола.
Жданов В. С. (Москва) — Радиола.
Жилин О. И. (Гомель) — Малогабаритный переносный супергетеродинный приемник.
Калашников В. А. (Уфа) — Детекторный приемник «Пионер» и детекторно-ламповый приемник.
Карагодин П. Г. (Ташкент) — Радиола.
Кирин В. И. (Чебоксары) — Супергетеродинный приемник.
Кротков Ю. А. (Боровичи) — Радиола.
Кузнецов Н. А. (Пенза) — Радиола.
Ларин А. Д. (Боровичи) — Радиола.
Леонов К. Г. (Даугавпилс) — Детекторный приемник «Балтика».
Михалевич И. Е. (Тбилиси) — Супергетеродинный приемник.
Невьянцев Б. (Свердловск) — Приемник с фиксированной настройкой.
Неклюдов Ю. Г. (Ташкент) — Приемник радиоточка «НР-2».
Некрасов В. С. (Петрозаводск) — Приемник 2-го класса.
Огарков В. М. (Чкалов) — Батарейный супергетеродинный приемник.
Подольский Г. Н. (Ленинград) — Приемник с универсальным питанием.
Полякова Лида (Москва) — Трехламповый супергетеродинный приемник.
Радиокружок станции юных техников (Казань) — Детекторный приемник «ЮТ-1».
Радиокружок школы № 7 (Чебоксары) — Детекторный приемник.
Родин Н. И. (Грозный) — Супергетеродинный приемник и девятиламповая радиола.
Радкевич Э. К. и Бабочло М. М. (Житомир) — Радиола с автоматом для смены пластинок.
Рудницкий В. А. (Воронеж) — Радиола.
Рукович Д. Н. (Пенза) — Радиола.

Рязанцев Ю. А. (Саратов) — Приемник «Москва».
Савватеев И. Ф. (Дзержинск) — Супергетеродинный приемник.
Саунин В. М. (Камышин) — Детекторный приемник с вариометром.
Сандырев Г. И. (Могилев) — Малогабаритный супергетеродинный приемник.
Саркисов Ю. А. (Уфа) — Малогабаритный приемник с кнопочной настройкой.
Секачев В. Ф. (Кишинев) — Автоматизированный приемник дистанционного управления АПС-1.
Смерчек И. В. (Симферополь) — Радиола.
Столовицкий Я. А. (Вильнюс) — Приемник «Вильнюс Б-954».
Толчин В. Н. (Молотов) — Радиола.
Томуск Ю. Я. (Таллин) — Приемник-усилитель.
Филатов В. Ф. (Рязанская обл.) — Детекторный приемник.
Цветков В. С. (Симферополь) — Радиола.
Чеботарев Н. Г. (Камышин) — Детекторный приемник.
Шайхутдинов А. А. (Свердловск) — Радиола с автоматическим включением.
Шевцов Д. А. (Симферополь) — Супергетеродинный приемник второго класса.
Шишков В. В. (Ленинград) — Супергетеродинный приемник.
Щедров Н. И. (Житомир) — Экономичный батарейный радиоприемник 1-V-0.
Эйранов К. Л. (Тбилиси) — Портативная радиола-радиоузел.
Юхновский В. В. (Ачинск) — Консольная радиола.

КОРОТКОВОЛНОВАЯ АППАРАТУРА

Баянов И. А. (Краснодар) — Коротковолновый супергетеродинный приемник и коротковолновая радиостанция.
Борн А. А. (Алма-Ата) — Коротковолновый супергетеродинный приемник.
Варламов С. А. (Калинин) — Коротковолновый радиоприемник.
Гарбенко И. Д. (Арзамас) — Двусторонний полуавтоматический телеграфный ключ.
Гончарский В. Н., Бугай В. П., Кашин Н. И. (Львов) — Передатчик коллективной радиостанции УБ5КБА.
Гончарский В. Н. (Львов) — Приемная антенна.
Гуткин Э. И. (Ворошиловград) — Коротковолновый супергетеродинный приемник.
Девлекамов Ш. Г. (Ташкент) — Коротковолновый передатчик.
Давыдов М. С. (Ленинград) — Коротковолновый приемник с панорамным индикатором.
Данилкин П. П. (Ст. Парголово, Ленинградская обл.) — Приемник сельского коротковолновика.
Долгушев В. А. (Иваново) — Коротковолновый приемник.
Ермолаев А. И. (Рязань) — Коротковолновый супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты.
Ещенко А. В. (Ворошиловград) — Коротковолновый приемник.
Комылевич В. Н. (Ленинград) — Коротковолновый передатчик.
Конструкторская секция Ворошиловградского радиоклуба Досаафа — Коротковолновый супергетеродинный приемник.
Конструкторская секция Новгородского областного радиоклуба Досаафа — Передатчик коллективной радиостанции УА1КМЦ.
Курилко З. М. (Ленинград) — Высокостабильный задающий генератор.
Назаренко В. Е., Малышев Б. А., Филимонов А. Е., Дамский В. А. (Владивосток) — Коротковолновый передатчик коллективной радиостанции УА0ККБ.
Панасенко Г. А. (Симферополь) — Передатчик коротковолновика.
Попряник В. А. (Москва) — Коротковолновый передатчик.
Плонский А. Ф. (Бабушкин) — Любительский коротковолновый передатчик с кварцевой стабилизацией и электронный манипулятор.
Прозоровский Ю. Н. (Москва) — Коротковолновый передатчик мощностью 5 ватт.
Рязанцев Ю. А. (Энгельс) — Коротковолновый супергетеродинный приемник.
Секция коротких волн Ворошиловградского радиоклуба Досаафа — Мощный блок радиостанции УБ5КАФ.
Стахов А. А. (Казань) — Коротковолновый супергетеродинный приемник.
Степко Ю. М. (Краснодар) — Коротковолновый приемник наблюдателя.
Транцеев Н. А. (Калинин) Коротковолновый радиоприемник.
Унгайло Л. С. (Рига) — Коротковолновый приемник.
Федеравичус П. П. (Вильнюс) — Коротковолновый передатчик с питанием от батарей.
Чернов Ю. С. (Саратов) — Коротковолновый передатчик.
Юрченко А. В. (Ворошиловград) — Коротковолновый приемник наблюдателя.

УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВАЯ АППАРАТУРА

Костанди Г. Г. (Ленинград) — УКВ антенна для передатчиков с частотной модуляцией.
Михайлов Ю. А. (Ленинград) — Малогабаритная УКВ радиостанция и УКВ приемо передатчик в микротелефонной трубке.
Ниякий В. П. (Дзержинск) — УКВ передатчик с частотной модуляцией.
Закоморный Г. В. (Тбилиси) — УКВ радиостанция
Радиокружок станции юных техников (Казань) — УКВ радиостанция.
Пикулев И. В. (Дзержинск) — УКВ радиостанция.
Сидоров Ф. А., Михайлов Ю. А. (Ленинград) — Ультракоротковолновая радиопередвижка для репортажа.
Сидоров Ф. А. (Ленинград) — Простой УКВ приемник.
УКВ секция Ленинградского городского радиоклуба — Клубный УКВ передатчик.
Шерстнев Ю. В. (Казань) — Демонстрационный генератор ультракоротких волн.
Широких В. А. (Казань) — УКВ радиостанция.
Шкаленко В. В. (Дзержинск) — УКВ передатчик.
Шкерманков Л. А. (Ленинград) — УКВ приемник 1-V-2.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА И УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ

Абраменко А. Н. (Симферополь) — Авометр.
Александров В. И. (Тамбов) — Модель разборной электронной лампы.
Баянов И. А. (Краснодар) — Катодный вольтметр с низкоомным прибором.
Беляев А. В. (Саратов) — Катодный вольтметр.
Бобров Н. В., Шентерев А. В. (Боровичи) — Электрооборудование телеграфного класса.
Бобров Н. В. (Боровичи) — Генератор прямоугольных импульсов.

Болотников А. П. (Улан-Удэ) — Осциллограф.
Большаков В. В. (Шахты) — Сигнал-генератор.
Божко В. Ф. (Новосибирск) — Радиокомпаратор.
Божко Ф. Г. (Симферополь) — Осциллограф.
Буслер И. В. (Ростов) — Генератор стандартных сигналов.
Быковцев А. П. (Ташкент) — Осциллограф.
Ваулин Б. В. (Свердловск) — Осциллограф и вольтомметр.
Волков П. В. (Тула) — Простейший катодный вольтметр.
Вотлохин Б. З. (Грозный) — Универсальный измеритель малых емкостей и микровольтметр.
Войдинов В. Г. (Казань) — Демонстрационный приемник прямого усиления.
Горчаков М. М. (Ленинградская обл.) — Простой испытатель радиоламп и прибор для измерения емкостей и сопротивлений.
Гончарский В. Н. (Львов) — Панорамная приставка — осциллограф.
Гребенсков Н. Д. (Ленинград) — Осциллограф с генератором качающейся частоты.
Грицук Г. И. (Витебск) — Омметр.
Давыдов М. С. (Ленинград) — Сигнал-генератор.
Дедков С. П. (Дзержинск) — Звуковой генератор.
Джунковский Г. Н. (Ленинград) — Сигнал-генератор для настройки и налаживания телевизоров.
Длугошек И. С. (Ульяновск) — Генератор стандартных сигналов.
Егоров А. А. (Ленинград) — Звуковой генератор с пультом управления.
Жеребцов И. П. (Ленинград) — Антенный индикатор для передатчиков.
Завальный Г. М. (Сумы) — Осциллограф.
Калинкин Г. И. (Казань) — Электронный измерительный прибор.
Калашников В. А. (Уфа) — Учебный макет детекторов.
Катаев Ю. А. (Свердловск) — Осциллограф.
Кидун С. М. (Львов) — Осциллограф и испытатель радиоламп.
Кирьянов Н. И. (Саратов) — Универсальный измерительный прибор.
Кислнцин Ф. П. (Свердловск) — Учебный телеграфный ключ.
Костанди Г. Г. (Ленинград) — Индукционная термопара, термоиндикатор для укв и простой сигнал-индикатор.
Круглый М. М. (Баку) — Авометр АВО-5.
Кукенов И. (Фрунзе) — Испытатель радиосхем.
Куликов А. В. (Ленинград) — Осциллограф.
Лылов Н. М. (Ульяновск) — Звуковой генератор на биениях.
Максимов В. П. (Саратов) — Генератор звуковой частоты и осциллограф.
Матвеев-Селезнев Н. В. (Ставрополь) — Учебный прибор для демонстрации биотоков сердца.
Мизюк Л. Я. (Львов) — Универсальный ламповый вольтметр.
Можеев Г. Я. (Чкалов) — Генератор стандартных сигналов.
Надеин В. А. (Омск) — Универсальный измерительный прибор.
Николаев Г. А. (Свердловск) — Малогабаритный авометр.
Николенко М. А. (Киев) — Учебное пособие по радиотехнике.
Орлов Б. В. (Тула) — Осциллограф для настройки гармонных голосов.
Плаксин Ю. А. (Ленинград) — Прибор для настройки приемников.
Платонов С. С. (Красноярск) — Осциллограф с чм гетеродином.
Полищук П. В. (Ташкент) — Катодный вольтметр и омметр и осциллограф с электронным коммутатором.
Преображенский А. В. (Воронеж) — Установка для измерения диэлектрической постоянной и угла потерь жидких диэлектриков.
Пылев В. К. (Симферополь) — Генератор стандартных сигналов и измеритель емкости и сопротивлений.
Родионов С. А. (Львов) — Катодный вольтметр и кварцевый калибратор и сигнал-генератор.
Сабинин Р. И. (Ташкент) — Нулевой индикатор.
Савватеев И. Ф. (Дзержинск) — Сигнал-генератор.
Саламатов Л. Н. (Ленинград) — Сигнал-генератор.
Самм А. Ю. (Ленинград) — Гетеродин для настройки телевизоров.
Свенсон А. Н. (Львов) — Полевой радиоизмерительный прибор и универсальный измерительный комплект для сельского радиолюбителя.
Седов В. М. (Калинин) — Генератор стандартных сигналов.
Сенчилло Г. С. (Ташкент) — Частотно-модулированный гетеродин и генератор спектра частот, универсальный ламповый вольтметр и звуковой генератор на R и C.
Серегин А. В. (Рига) — Комбинированный генератор звуковой и высокой частоты.
Сильвонский И. И. (Гомель) — Действующий макет приемника 1-V-1.
Стржолковский Я. Я. (Ташкент) — Генератор стандартных сигналов.
Терлецкий П. Л. (Одесса) — Переходная колодка для проверки режима ламп.
Тычино К. К. (Сталинабад) — Генератор стандартных сигналов.
Федоров Б. И. (Воронеж) — Универсальный измерительный прибор.
Филатов В. Ф. (Рязанская обл., ст. Троекурово) — Универсальный измерительный прибор «ИПФ-50».
Харламов В., Грицюта П. (Львов) — Испытатель радиоламп.
Чернышев В. П. (Н. Тагил) — Сигнал-генератор.
Шарапов К. А. (Симферополь) — Генератор спектра частот.
Щикно К. В. (Ленинград) — Фотореле (макет).
Ялунин Б. П. (Тула) — Универсальный авометр.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АППАРАТУРА

Алексеев Б. А. (Ленинград) — Телевизор «ТА-2».
Анисимов А. И. (Ленинград) — 14-ламповый телевизор.
Бахтин А. В. (Ленинград) — Настольный телевизор.
Ермолаев А. И. (Рязань) — Приемник для приема звукового сопровождения телевизионных передач.
Москалев В. Л. (Москва) — Малогабаритный телевизор.
Николаев В. И. (Ленинград) — Консольный телевизор.
Подалко В. И. (Ленинград) — Телерадиола «ТП-50».
Самм А. Ю. (Ленинград) — Малогабаритный 10-ламповый телевизор
Чекрыгин Ю. И. (Ленинград) — Телевизионный приемник «ТЧК-51».
Чесноков Е. В. (Москва) — Телерадиола.

(Продолжение следует)

Термогальванометр

(*Окончание. Начало см. на стр. 55*)

Чтобы избежать ошибки в градуировке, производят два отсчета, соответствующие двум различным направлениям тока. Среднее арифметическое этих значений и есть действительная величина тока для данного угла отклонения гальванометра. Практически это осуществляется при помощи схемы, приведенной на рис. 6, где *Б* — источник постоянного тока, *R* — реостат, $Г_э$ — гальванометр эталонный, *Г* — гальванометр градуируемый, *П* — переключатель направления тока, *Т* — термопреобразователь.

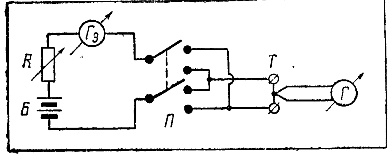


Рис. 6

При градуировке переменным током используется схема рис. 7.

Шкала прибора получается неравномерной, близкой к квадратичной. Если предполагается использовать прибор для измерения как переменного, так и постоянного тока, то для последнего составляется таблица поправок или наносятся соот-

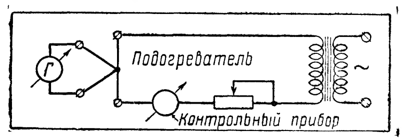


Рис. 7

ветственно две шкалы и обозначается полярность на входных зажимах.

Чувствительность прибора зависит от тщательности изготовления термопреобразователя и чувствительности гальванометра.

Для расширения пределов измерения прибора к нему подключаются безиндукционные шунты.

г. Ташкент

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

В. КУЗНЕЦОВ — За новый подъем работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту 1

Над чем работать радиолюбителю-конструктору 3

Классификационные нормы нужны 5

В. КОЗЫРЕВ — Стахановцы радиопромышленности 8

В. ВЕРОВ — На чрезвычайной административной конференции радиосвязи в Женеве 10

С. ГУРВИЧ — Выставка, посвященная работам А. С. Попова 11

К. ДРОЗДОВ — Классы радиоприемников . . . 12

А. ВОЛКОВ — Аппаратура для радиофикации . 15

Г. СЛАВСКИЙ — Радиоузел «Студент» 18

К. ЩУЦКОЙ — Автоматическая регулировка усиления 21

В. ЧЕРНЯВСКИЙ — Экономичная выходная ступень 27

В. СОЛОМИН — Фон переменного тока в усилителях низкой частоты 28

Н. КАЗАНСКИЙ — Пятое Всесоюзное соревнование радиолюбителей-коротковолновиков . . 30

В. ШПИЛЕВОЙ — Еще о карточках-квитанциях 34

В. КОМЫЛЕВИЧ — Коротковолновый приемник с двойным преобразованием частоты 35

П. ЧЕРНОВ — Борьба с помехами приему телевидения 38

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ — Импульсные выпрямители для телевизора 41

А. КУЗНЕЦОВ — Замена развязывающих шин в КВН-49 44

А. ЮРЬЕВ — Расчет феррорезонансного стабилизатора напряжения 46

В. БРАГИНСКИЙ — Частотные искажения при магнитной записи 48

Обмен опытом 52

Р. САБИНИН — Термогальванометр 55

В. ЗИБОВ — О «Голосе Америки» и некоторых признаниях американских конгрессменов . . . 57

На обложке: В Московском городском доме пионеров. На первой странице — юный радиолюбитель Г. Давыдов за регулировкой радиоустановки для модели корабля; на четвертой странице — на практических занятиях в радиолаборатории.

Редакционная коллегия Н. А. Байкузов (редактор), А. И. Берг, В. Н. Васильев, Ф. С. Вишневецкий, О. Г. Елин (зам. редактора), К. Л. Куракин, В. С. Мельников, А. А. Северов, Б. Ф. Трамм, С. Э. Хайкин, В. И. Шамшур

Издательство ДОСААФ Корректор **Е. Матюнина** Выпускающий **М. Карякина**

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., 26. Тел. Е1-68-35, Е1-15-13

Г51195 Сдано в производство 14/VIII 1951 г. Подписано к печати 29/IX 1951 г. Цена 3 руб.
Формат бум. 84×108¹/₁₆ = 2 бумажн.—6,56 печатн. лист. Тираж 80 000 экз. Зак. 530.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

НАШ КАЛЕНДАРЬ

Избрание А. С. Попова директором Петербургского электротехнического института

9 октября 1905 года выдающийся русский ученый, изобретатель радио А. С. Попов был избран директором Петербургского электротехнического института. Он был первым выборным директором института. Деятельность А. С. Попова в этом старейшем русском электротехническом высшем учебном заведении в качестве руководителя кафедры физики и первого выборного директора способствовала улучшению учебного процесса и повышению качества обучения студентов.

А. С. Попов создал в институте физическую лабораторию и коренным образом переработал программу преподавания физики.

В новом здании института на Аптекарском острове А. С. Поповым была оборудована радиостанция. Это была первая радиостанция, установленная в высшем учебном заведении.

Первая опытная радиотелефонная передача из Москвы для Берлина

В октябре 1920 года была проведена первая опытная радиовещательная передача из Москвы для Берлина. Передача прошла успешно. Советские радиоспециалисты установили выдающийся для того времени мировой рекорд дальности связи по радиотелефону.

Радиопередача для Берлина велась через экспериментальную радиостанцию, установленную в Москве, на Ходынском поле. Эту станцию сконструировали и построили советские ученые и инженеры — работники Нижегородской радиолаборатории.

Проведение первой международной радиотелефонной передачи — важный этап в развитии нашей отечественной радиотехники, еще одно свидетельство приоритета советской страны в организации радиотелефонных, вещательных передач. В то время, как за рубежом еще велись разговоры о возможности радиовещания, в нашей стране уже были специальная аппаратура и сооружения.

Радиопередача из Москвы была хорошо слышна в Берлине.

Обещания немецких радиофирм провести ответную радиотелефонную передачу для Москвы из Берлина остались невыполненными, потому что в Германии не было тогда необходимой для этого технической базы.

VIII Всероссийский электротехнический съезд

1—9 октября 1921 года в здании Политехнического музея в Москве состоялся VIII Всероссийский электротехнический съезд — первый электротехнический съезд после Великой Октябрьской социалистической революции. Этот съезд был созван по постановлению Совета Народных Комиссаров «в целях всестороннего обсуждения технико-экономических вопросов, связанных с осуществлением плана электрификации России, а также привлечения широких народных масс к активному участию в делах электрификации народного хозяйства»

Почетным председателем съезда был избран В. И. Ленин, обратившийся 8 октября с приветственным письмом к съезду.

Вопросы радиотехники обсуждались научно-технической секцией съезда. Ввиду того, что значительное число докладов этой секции было посвящено радиотехнике и применению токов высокой частоты, было решено, начиная со следующего съезда, создать особую секцию радиотехники.

Заслушав доклад М. А. Бонч-Бруевича, съезд принял постановление, в котором отметил достижения советской радиотехники. На съезде много говорилось о значении радиолюбительства. Было принято решение «признать желательным допустить устройство любительских приемных радиостанций».

Начало регулярной трансляции радиопередач по междугородним проводам

22 октября 1926 года начались регулярные трансляции радиовещательных передач из Москвы по телефонным проводам в другие города страны.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru